PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IX/2004. ČÍSLO 1

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 32 11 09, l. 268.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje ÚDT a. s., Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax (02) 444 545 59 - predplatné, (02) 444 546 28 - administratíva; email: magnet@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci v ČR přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

Inzerci v SR vyřizuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax (02) 444 506 93.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s ředitelem firmy Spezial Electronic ing. Martinem Peškou o novince v sortimentu - zastoupení americké společnosti IDT.

Jste našim čtenářům známi jako dodavatelé méně obvyklých součástek, nyní vám přibyl v sortimentu další výrobce, můžete nás s ním seznámit?

Spolupráci s firmou IDT jsme navázali začátkem roku 2003 a od dubna téhož roku jsme se stali partnerem a distributorem společnosti IDT (Integrated Device Technology, Santa Clara, Kalifornie). Produkty IDT jsou známé zejména z hi-tech digitálních síťových systémů, ale nejen z nich.

Rostoucí složitost sítí a neustále se zvyšující počet požadovaných služeb vyžadují pokročilá, finančně rozumná řešení, a to i ve výhledu do budoucna. IDT dnes prakticky udává směr v technologii zpracování paketů, síťových vyhledávacích systémů (NSE), programovatelných Content inspection systémů (CIE), obvodů řízení toku (FCM) a integrovaných komunikačních procesorů.

Mohl byste tedy stručně představit firmu IDT?

Společnost IDT byla založena v květnu 1980 v USA a disponuje tak více než dvaceti lety znalostí z návrhu, výroby, prodeje a marketingu integrovaných obvodů představujících špičku ve svých kategoriích. Původně se firma věnovala pouze vývoji a výrobě pamětí SRAM, pak se však zaměřila na obvody pro síťové aplikace nejvyššího výkonu, které nyní tvoří podíl na obratu asi 75 %.

V současné době firma IDT sídlí v Santa Clara v Kalifornii a zaměstnává asi 3100 lidí na celém světě. Celkem 6 vývojových center je umístěno v USA, v Sydney v Austrálii a v Šanghaji v Číně. Obvody IDT jsou pak odebírány předními světovými výrobci hardware.

Kde jsou jednotlivé integrované obvody vyráběny?

Společnost IDT má vlastní továrnu v Hillsboro v Oregonu a kompletační a testovací závody na Filipínách a v Malajsii.

Obvody jsou v současnosti vyráběny technologií 0,18 a 0,15 mikrometru, čtvrtletní produkční kapacita je asi 31 000 ks 20 cm „waferů“ (ještě nerozřezané desky o průměru 20 cm s mnoha jednotlivými čipy vedle sebe).

Zmínil jste, že k odběratelům patří přední světové firmy - můžete nějaké uvést?

IDT dodává integrované obvody samozřejmě mnoha výrobcům, mezi přední zákazníky však patří např. tyto firmy: Alcatel, Cisco Systems, EMC Corporation, Ericsson, Fujitsu, IBM, Lucent Technologies, Motorola, NEC Corporation, Nokia, Nortel Networks a Siemens.

Hlavní zaměření IDT jste již nastínil, můžete čtenářům blíže popsat, o jaké technologie se jedná?

Jedny z předních IDT obvodů jsou Network Search Engine (NSE) - jedná se o síťové koprocesory, které zjednodušeně řečeno vyhledávají v přenášených datech určité řetězce. Tyto obvody využívají tzv. Content Addressable Memory (CAM), které bych rád trochu vysvětlil.

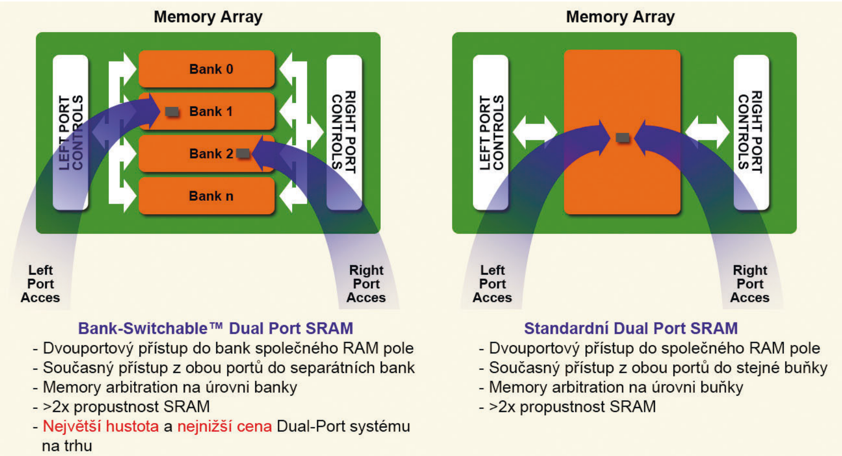
CAM paměti se zásadně liší od klasických, např. statických pamětí RAM, kde se určitá uložená informace přečte tak, že se udají „souřadnice“ pomocí adresy buňky, ve které je informace uložena, a výstupem SRAM je datový řetězec na dané adrese. Pokud tedy například budeme chtít vyhledat v paměti určitá data, začne systém postupně procházet všechny adresy paměti, dokud hledaný výraz (řetězec) nenalezne. U velkých pamětí, respektive při velkém počtu dat takový postup může znamenat dosti dlouhé zpoždění, než je hledaný výraz nalezen.

Oproti tomu u CAM se hledaný výraz použije jako vstupní data a paměť porovná tento hledaný řetězec se všemi uloženými daty naráz. Je-li hledaný výraz nalezen, je výstupem adresa, na které se data nacházejí. Vzhledem k tomu, že porovnání všech dat proběhne v jednom okamžiku, jedná se o velmi rychlý proces se zanedbatelným zpožděním.

Vraťme se však k obvodům Network Search Engine (NSE) - jak bylo již uvedeno, tyto obvody jsou kombinací paměti CAM a vysoce rychlých logických obvodů na jednom čipu. NSE obvody se připojují přímo k síťovým procesorům a zrychlují tak klasifikaci přenášených paketů v routerech. Díky proměnné šířce klíče až do velikosti 576 bitů dovolují prohledávání v prostředí IPv4 a IPv6. Umožňují vyhledávání plnou rych-



Obr. 1. Výrobní závod v Hillsboro



Obr. 2. Princip Bank-Switchable paměti

lostí až 100 milionů hledání za sekundu (100 MSPS) pro všechny šířky slova x36 až x576.

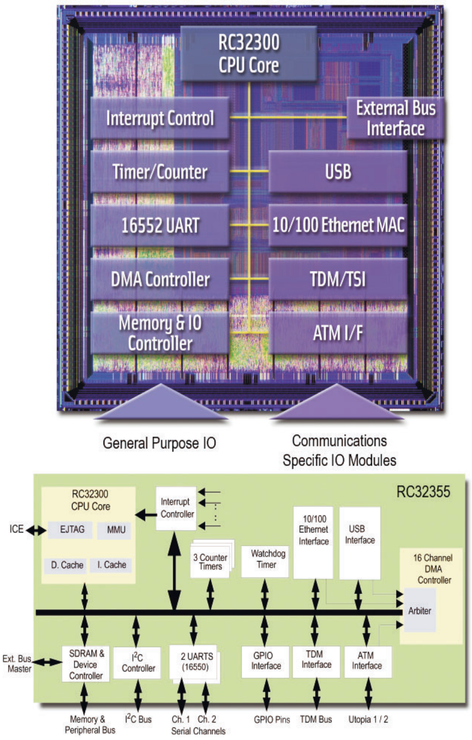
V jakých zařízeních se takové obvody používají?

Typické je nasazení v core, edge, metro a access routerech, optických a ATM switch, web switch, 3G bezdrátových základnových stanicích, VPN a firewallech, DSLAM a podobně. Obvody jsou standardně vyráběny v pouzdrech BGA. Jsou vybaveny zlepšenou správou napájení, takže umožňují až 66procentní úsporu energie. Nemusím asi zdůrazňovat, že se dodávají i pro průmyslový rozsah teplot.

Co dalšího najdeme v sortimentu obvodů IDT?

Obvodů je mnoho, a pokusím se proto soustředit na ty, které myslím nejsou příliš známé:

Clock management obvody - ve většině digitálních systémů je pro zajištění jejich správné funkce zapotřebí nějaké formy časování nebo časové reference. Přesun dat musí být uvnitř systému synchronizován. Zdrojem časové reference obvykle bývá krystalem řízený syntezátor (na principu fázového závěsu - PLL), který generuje požadované časové signály. Díky dramatickému zvyšování systémových rychlostí se však stále více uplatňují různé parazitní jevy související s rozvodem hodinového signálu v systému. Mezi tyto jevy patří například „jitter" (zjednodušeně odchylky hran signálu od ideální polohy), „skew" (odchylky v příchodu dvou signálů majících dorazit ve stejnou dobu) a další.



Obr. 3. Pohled na čip a blokové schéma komunikačního procesoru RC32355

Dalším problémem je konečná rychlost šíření signálu (typicky asi 10 cm za 0,6 ns), kdy signál potřebuje delší čas, aby dorazil na vzdálenější místa od zdroje hodinového signálu. Fyzicky různá délka rozvodů hodinového signálu na desce s plošnými spoji pak má za následek různá zpoždění hodinového signálu, což je v případě, kdy hodinový signál slouží především k synchronizaci, vážným problémem.

IDT nabízí pro řešení těchto fenoménů specializované obvody, především buffery s programovatelným zpožděním. Ty obsahují několik výstupů hodinového signálu s tím, že každý výstup má možnost naprogramovat fázi signálu tak, aby se předbíhala nebo naopak zpožďovala oproti signálu na referenčním vstupu. To umožňuje vývojářům, aby po zjištění zpoždění na jednotlivých větvích rozvodu hodinového signálu naprogramovali korekce pro každý výstup a zcela tak kompenzovali zpoždění dané rozdílnou délkou jednotlivých fyzických cest rozvodu hodinového signálu.

Dalšími obvody z oblasti Clock management jsou Zero Delay Clock buffery, Clock buffery a precizní generátory hodinového signálu např. pro platformu PC (CPU, AGP/ /PCI a SRC).

Multiport Memory Products - paměti se současným přístupem z několika portů - jedná se o paměti, které mají na úrovni jednotlivých paměťových buněk přídavné obvody, umožňující současný přístup na buňku z více portů, a to ze 2 (Dual-Ports) nebo ze 4 (FourPort™). Tyto paměti jsou nabízeny jak v synchronních, tak v asynchronních verzích.

Společnost IDT jako jediná nabízí v segmentu multiport pamětí takové parametry, jako žádný jiný výrobce - např. datovou šířku x36, rychlost 200 MHz (sync) a 10 ns (async) nabízející tak datový tok až 14 Gbps, velikost paměti až 9 Mb, napájecí napětí 2,5 nebo 3,3 V s volitelnou úrovní I/O portů 3,3 nebo 2,5 V.

IDT rovněž vyvinula Bank-Switchable™ Dual-Ports - jedná se o odlišnou koncepci dual-port paměti spočívající v tom, že jádro paměti představuje single-port SRAM paměťové pole s přídavnými obvody na čipu, které umožňují multiplexovaný přístup ze dvou portů do paměťového pole. Jádro paměti je dále rozděleno do „bank" tak, že oba porty mohou současně přistupovat do jednotlivých bank.

Všiml jsem si, že IDT nabízí také obvody pro telekomunikace.

Mezi obvody IDT nalezneme jak integrované obvody pro pobočkové ústředny a PABX, jako jsou SLIC (Subscriber Line Interface Circuit), tak Codec - octal a quad, Caller ID dekodéry, digitální přepínače, framery, ST-Bus/GCI, WAN PLL a jiné.

Rád bych ještě zmínil speciální integrované obvody patřící do tzv. skupiny Internetworking Products Division. Patří sem obvody pro Gigabit Ethernet Switch, Wireless Access Point a Ethernet-based gateway, PCI integrované řadiče a procesory a řada jiných. Tato oblast je natolik obsáhlá, že ji nebudu dále rozvádět, zájemcům o tuto problematiku rádi poradíme nebo nabídneme konkrétní řešení.

Řekl jste, že společnost IDT začínala u pamětí SRAM; zůstaly paměti nadále v sortimentu?

Ano, kromě již zmíněných víceportových pamětí SRAM nabízí společnost IDT rovněž asynchronní a synchronní paměti SRAM, paměti ZBT™ a paměti QDR-DDR. Paměti ZBT™ byly vyvinuty proto, aby se eliminovaly nečinné cykly sběrnice při změně mezi čtením a zápisem nebo naopak. Tyto paměti byly pojmenovány ZBT™, neboli Zero Bus Turn-around a jsou nyní prakticky průmyslovým standardem.

Paměti QDR-DDR jsou vysokorychlostní paměti s nezávislými, double-data-rate (DDR) porty pro čtení a porty pro zápis. Tato architektura dovoluje simultánní čtení a zápis pro dosažení větší datové propustnosti s tím, že každé čtení nebo zápis probíhá se dvěma datovými položkami. Tím je dosaženo 4 datových transakcí během jednoho cyklu, odtud pochází pojmenování quad-data-rate (QDR).

Při srovnání s klasickými SRAM s běžnými vstupně/výstupními rozhraními je možné dosáhnout až čtyřnásobné datové propustnosti při stejném taktu paměti. Tyto paměti navíc umožňují použití vysokých taktovacích frekvencí, takže se dosahuje vysokých výkonů, s běžnými SRAM nesrovnatelných.

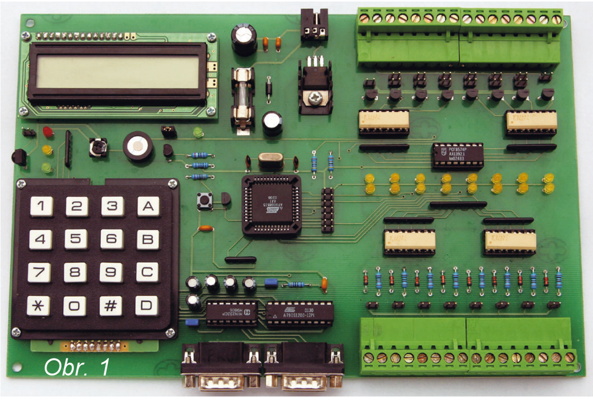
Co byste řekl závěrem?

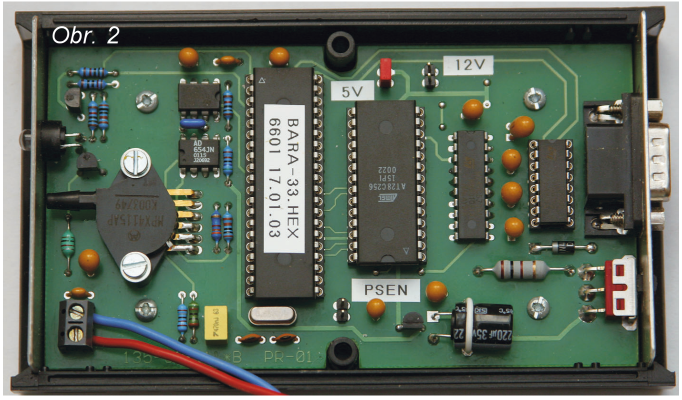
Jsme rádi, že můžeme i českým vývojářům nabídnout obvody od takové renomované a technologicky významné společnosti, jakou IDT bezesporu je. Ve světovém měřítku představuje IDT absolutní špičku ve vývoji a dodávkách produktů, jako jsou Network Search Engines, komunikačních procesorů pro Layer-2 Fast Ethernet, FIFO, multi port pamětí, FCT logiky a Bus switch obvodů.

Věříme, že si obvody najdou cestu i do českých konstrukcí.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.


Obr. 1



Obr. 2

Výsledky Konkursu PE 2003
o nejlepší elektronické konstrukce

Loňský 8. ročník Konkursu časopisu PE A Radio byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2003) uzavřen dne 20. 9. 2003. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení celkem 35 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE a přizvaných odborníků. Letošní ročník byl vůbec nejvyrovnanější, co pamatujeme.

Komise rozhodla takto:

Nejvyšší ohodnocení získaly:

Vývojová deska s procesorem Atmel (obr. 1) od **ing. Pavla Němečka** (Praha). Autor obdrží **5000 Kč** a cenu od firmy ***DIAMETRAL* laboratorní zdroj P230R51D a mikropáječku SBL 530.1A.**

Barograf pro sportovní létání (obr. 2) od **ing. Pavla Lázničky** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a cenu od sponzora **FC service sadu profesionálních kleští od firmy Bernstein.**

EMIR - ekvitermní mikroprocesorová regulace (obr. 3) od **Aleše Povalače** (Třebíč). Obdrží **3000 Kč** a od fy **ELNEC progr. pamětí Preprom-02.**

Detektor plynu (obr. 4) od **ing. Radka Václavíka, OK2XDX** (Rožnov). Obdrží **3000 Kč, součástky v hodnotě 5000 Kč** od firmy ***RYSTON*** a také sadu skříněk **Bopla** od firmy **ELING**.

Vyhledávač satelitů (Satfinder) (obr. 5) od **ing. Jiřího Doležílka,** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a od firmy ***ELIX* radiostanici Elix 535.**

Monitor nabíjení (obr. 8) od **ing. Zdeňka Budinského** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství **BEN.**

Měřič kapacity akumulátorů (obr. 7) od **Vladimíra Hejtmánka** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a od firmy **FCC Connect zdroj Hama.**

Univerzální přeladitelný filtr pro rádiovou komunikaci od **Františka Andrlíka, OK1DLP** (Plzeň**)**. Obdrží **věcnou cenu za 5000 Kč** od **firmy RMC.**

MultiTimer (obr. 6) od **ing. Pavla Hůly** (Praha). Obdrží **věcnou cenu za 4000 Kč** od **Českého radioklubu.**

Vf milivoltmetr od **Martina Čiháka, OK1UGA** (Rychnov) obdrží **věcnou cenu za 3000 Kč** od **Českého radioklubu.**

Další ceny:

3000 Kč získávají: Mikrovýškoměr (obr. 7) - ing. Radek Václavík, OK2XDX (Rožnov); Zabezpečovací přístupový systém TAK-1 - Stanislav Kubín (Praha); Automatický hlásič PIPO-2 - Ivo Strašil (Brno); Napěťový zánamník - Václav Pírek (Rožnov).

2000 Kč získávají: Ivo Strašil (Brno); Stanislav Hubert (Hlohovec, SR); Jiří Kysučan (Staříč); HanZ; ing. Martin Novotný (Brno); ing. Pavel Hůla (Praha); Tomáš Flajzar (Vracov).

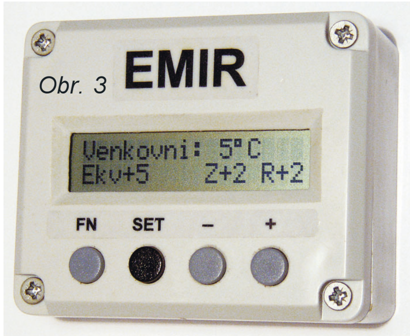
1000 Kč získávají: Mikuláš Kišš (Nitra, SR); Stanislav Hrnčíř (Valašské Klobouky); Ján Trnik (Zvolen, SR); Jaroslav Štrba (Martin, SR); Martin Macek (Cheb); ing. Pavel Němeček (Praha); ing. Jan Kafka (Říčany); ing. Lumír Sovják (Ostrava); Radek Zeman (Praha).

500 Kč získávají: Matej Švantner (Nitra, SR); ing. Momir Milovanovič (Č. Krumlov); Ladislav Myslík (Popovice); ing. Jan Erbrt (Hořice); Adam Nehudek (Brno).

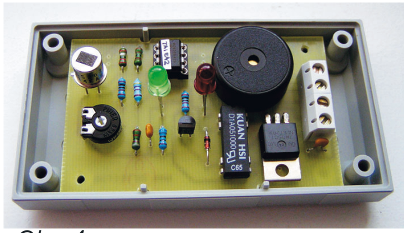
*Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství **BEN** a CD ROM 2002 od firmy **AMARO**.*

Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 9. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle **3/2004**. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

Redakce



Obr. 3


Obr. 4



Obr. 5

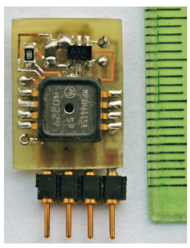

Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8


Obr. 9

Elektronické obvody

Astabilní klopné obvody s tranzistory (multivibrátory)

(Pokračování)

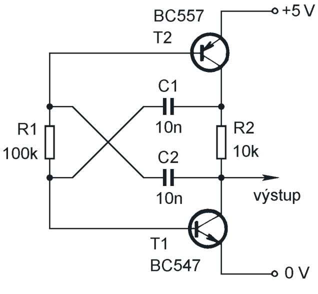
V tomto posledním díle věnovaném multivibrátorům se budeme věnovat dalším, poněkud exotickým zapojením.

Sériový multivibrátor s komplementárními tranzistory je na obr. 36. Zvláštností zapojení je, že tranzistory spínají současně. V okamžiku sepnutí se rychle nabíjejí kondenzátory přes otevřené tranzistory a přechody báze-emitor. Nabijí-li se kondenzátory, proud tranzistory se nepatrně zmenší. Změna napětí se přenese přes kondenzátory na bázi druhého tranzistoru a tranzistory se lavinovitě uzavřou. Na bázi T1 je nyní záporné napětí, na bázi T2 napětí větší než kladné napájecí napětí. Kondenzátory se nyní vybíjejí přes rezistory R1 a R2 tak dlouho, dokud se některý z tranzistorů neotevře. Tranzistory sepnou a celý cyklus se opakuje. Průběh výstupního napětí je na obr. 37.

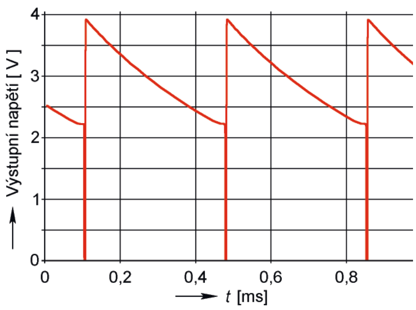
Další příklad sériově zapojeného multivibrátoru je na obr. 38. I u tohoto zapojení spínají tranzistory současně.

Jiný multivibrátor je na obr. 40. Zapojení připomíná spíše dvoustupňový zesilovač, který se po zavedení kladné zpětné vazby kondenzátorem C1 rozkmital.

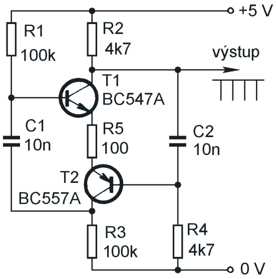
Všimněte si, že výstupní napětí tohoto multivibrátoru má daleko do často požadovaného pravoúhlého průběhu.



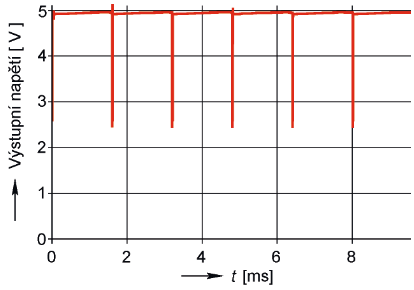
Obr. 36. Sériový multivibrátor s komplementárními tranzistory



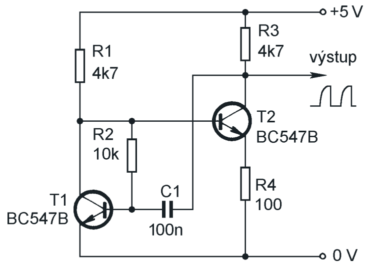
Obr. 37. Výstupní napětí multivibrátoru z obr. 36



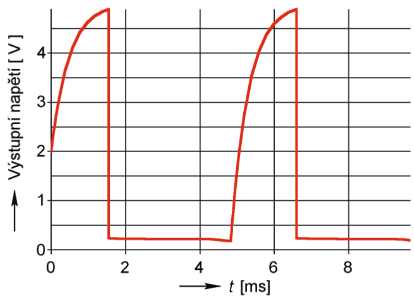
Obr. 38. Jiné zapojení sériového multivibrátoru



Obr. 39. Výstupní napětí multivibrátoru z obr. 38

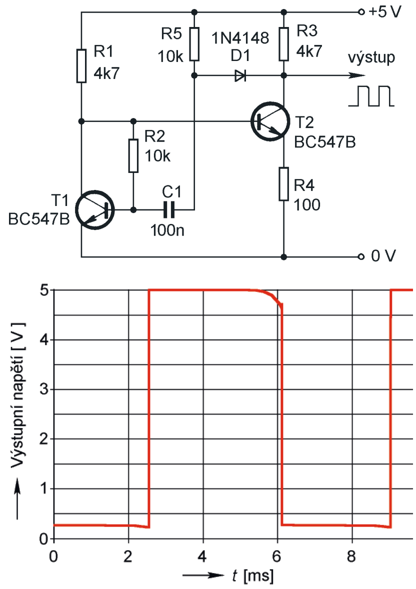


Obr. 40. Multivibrátor s jedním kondenzátorem



Obr. 41. Výstupní napětí multivibrátoru z obr. 40

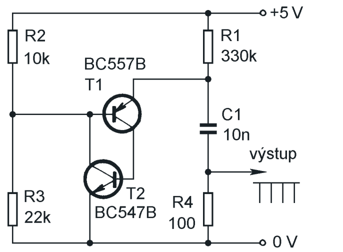
Je to způsobeno tím, že po uzavření T2 se C1 nabíjí z kladného napájecího napětí přes rezistor R3 a přechod báze-emitor tranzistoru T1. Výstupní napětí má proto po dobu výstupního impulsu exponenciální průběh. Úpravou zapojení podle obr. 42 lze průběh výstupního napětí značně vylepšit. Kondenzátor se nyní nabíjí přes zvláštní rezistor R5. Po uzavření tranzistoru dioda oddělí výstup od kondenzátoru. Podobně můžeme ošetřit i výstup multivibrátorů z obrázků 20 až 25. Tam



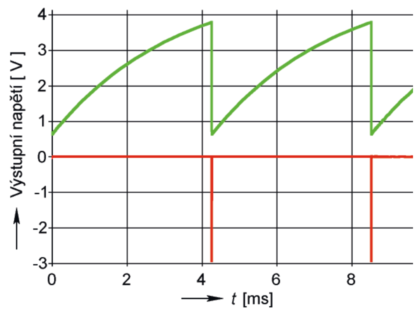
Obr. 42 a 43. Upravené zapojení z obr. 40 a průběh výstupního napětí

však nabíjení kondenzátorů trvá jen malou část periody a „zakulacení“ hran výstupního signálu není tak zjevné.

Posledním typem multivibrátoru, o kterém se tu zmíním, je zapojení na obr. 44. Kondenzátor C1 se nabíjí přes R1 tak dlouho, dokud na emitoru T1 není napětí větší než na jeho bázi. Pak se tranzistory lavinovitě otevřou a C1 se přes ně vybije. Tranzistory se uzavřou a cyklus se opakuje. Tranzistory T1 a T2 by bylo možné nahradit speciálním tranzistorem UJT. Ten se však běžně neprodává.



Obr. 44. „Unijunction“ multivibrátor



Obr. 45. Průběh napětí na emitoru T1 (zelená křivka) a na výstupu (červená) ze zapojení z obr. 44

VH

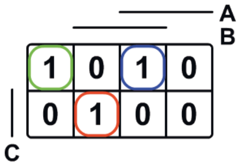
(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

Kombinační logické obvody

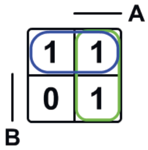
(Pokračování)

Příklad 13c:



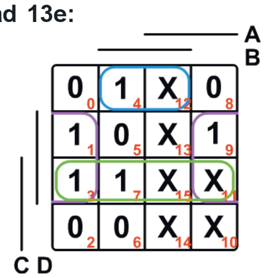
V této mapě nelze najít žádné větší smyčky než 1×1. Takovouto minimální smyčku lze také interpretovat jako oblast, ve které se nemění hodnota ani jedné vstupní proměnné. Ze součinů, které odpovídají jednotlivým smyčkám, tedy žádná proměnná nevypadne a výsledný zápis bude mít tvar, $\mathbf{Y} = \overline{\mathbf{A}}\,\overline{\mathbf{B}}\,\overline{\mathbf{C}} + \overline{\mathbf{A}}\mathbf{BC} + \mathbf{AB}\overline{\mathbf{C}}$ (první součin odpovídá zelené, druhý červené a třetí modré smyčce). Z tohoto příkladu je vidět, že minimalizace nemusí být vždy možná.

Příklad 13d:



Samozřejmě můžeme mít pouze dvě vstupní proměnné. V takovém případě bude mít mapa rozměry 2×2 pole. Smyčky vytváříme stejným způsobem, funkce bude mít tvar $\mathbf{Y} = \mathbf{A} + \overline{\mathbf{B}}$.

Příklad 13e:



V posledním příkladu si shrneme poznatky o Karnaughových mapách, které jsme získali v předchozích příkladech, a také se seznámíme s několika novými. Poprvé se setkáváme s mapou o rozměrech 4×4 pole, která představuje řešení logické funkce se čtyřmi proměnnými. Rozložení jednotlivých pruhů podél mapy je patrné z obrázku. S většími mapami se obvykle nesetkáte. Ačkoli je možné sestavit mapu pro více proměnných, její řešení doprovázejí určitá specifika a také je vzhledem k její velikosti náročnější. Takové problémy se obvykle řeší s použitím výpočetní techniky. Další novinkou, které si na první pohled všimnete, jsou pole, ve kterých je místo jedničky nebo nuly znak X. Taková pole označují vstupní stavy, u kterých je nám lhostejné, zdali pro ně bude funkce nabývat hodnoty 0 nebo 1. Jedná se např. o kombinace, které na vstupu nemohou nastat, proto si za ně při návrhu můžeme dosadit jedničku i nulu. V našem příkladu se na vstupech nemůže objevit číslo větší než $1001_2=9_{10}$, proto do polí 10 až 15 dosadíme X (pomocná červená čísla v rozích buněk odpovídají dekadické hodnotě binárního čísla ABCD, kde A je MSB). Taková pole nám velice zjednodušují práci, podle okolností je totiž můžeme, ale nemusíme do smyček uzavřít. Plně jsme toho využili i v našem příkladu. Řídili jsme se přitom základními pravidly pro tvorbu smyček: mohou mít rozměry pouze 2^n, musí jich být co nejméně (každé smyčce odpovídá v zápisu jeden součin a tomu jedno hradlo) a musí být co největší (s rostoucí velikostí smyček klesá počet proměnných v daném součinu ve výsledném zápisu funkce, hradla pak nemusí mít tolik vstupů). Dále nezapomeňte, že se smyčky mohou navzájem překrývat a že je můžeme uzavírat i přes hrany mapy (smyčku bychom mohli uzavřít i přes všechny čtyři rohy mapy). K jedničce na pozici $_4$ jsme přidali pole $_{12}$, aby byla modrá smyčka větší. Jí bude odpovídat v zápisu součin $B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}$. Dále vytvoříme fialovou smyčku přes hranu mapy. Bude jí odpovídat součin $\overline{B} \cdot D$ (fialová smyčka je o stupeň větší než modrá, proto je v součinu o jednu proměnnou méně). Zbyla nám jednička na pozici $_7$. Abychom však splnili požadavky uvedené výše, uzavřeme ji do zelené smyčky podle obrázku. Výsledný zápis funkce bude mít tvar $\mathbf{Y} = \mathbf{B}\overline{\mathbf{C}}\,\overline{\mathbf{D}} + \overline{\mathbf{B}}\mathbf{D} + \mathbf{CD}$.

Na závěr poznamenejme, že je možné do smyček uzavírat i nuly. Výsledný zápis dostaneme ve tvaru součinu součtů (vhodné např. při realizaci zapojení z hradel NOR). Proměnné, které ve smyčce nabývají různých hodnot, ze součtu odpovídajícího dané smyčce eliminujeme stejným způsobem jako v předchozích příkladech. Změnou je to, že proměnné, které ve smyčce nabývají hodnot 1 (smyčka tedy leží pod příslušným pruhem), v zápisu znegujeme a naopak. Můžete si vyzkoušet tímto způsobem vyřešit předchozí příklady. U př. 13a) a 13b) by vám měl vyjít stejný výsledek.

Sekvenční logické obvody

Až dosud jsme se zabývali logickými obvody, jejichž výstup závisí pouze na kombinaci vstupních signálů a reaguje okamžitě (v rámci možností elektronických součástek) na jakoukoliv jejich změnu podle předepsaného schématu. Tyto logické obvody nazýváme kombinačními. Seznámili jsme se také s postupem návrhu libovolně složitého kombinačního systému, který bude pracovat podle námi požadované logické funkce. Tímto způsobem si můžeme sestavit například dekodér nebo sčítací obvod. V řadě aplikací v běžném životě se však potřebujeme rozhodovat v závislosti na výsledku předchozích událostí. Budeme-li chtít např. navrhnout kódový zámek, bude se muset obvod rozhodnout na základě posloupnosti čísel zadaných na klávesnici. V době rozhodování se však již dané číslo na vstupech nevyskytuje. Potřebujeme tedy jistý paměťový prvek, ve kterém bude potřebná informace uchována pro pozdější použití. Logické obvody, které obsahují paměťové prvky, nazýváme sekvenční, pro jednoznačné určení výstupních signálů je totiž potřeba kromě okamžitých vstupních hodnot znát též pořadí jejich předchozích změn. Návrh sekvenčních systémů je mnohem složitější nežli návrh obvodů kombinačních, a proto se seznámíme pouze se základy problematiky a dále se budeme soustředit na konkrétní integrované obvody, jako jsou čítače nebo posuvné registry a jejich využití v praxi.

Základní sekvenční obvody

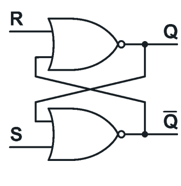
Nejjednodušším sekvenčním obvodem je klopný obvod R-S (R-S KO). Můžeme ho sestavit jednoduše ze dvou hradel NOR, popř. ze dvou hradel NAND s předřazenými invertory (viz obr. 16 a 17). Z obrázků je vidět, že má obvod dva vstupy: S (set = nastav), R (reset = vynuluj) a dva výstupy: Q a $\overline{Q}$. Bude-li R=0 a S=1, obvod se „nastaví" a na výstupu Q se objeví log. 1. Přejde-li poté vstup S do nuly (takže R=0 a S=0), stav na výstupech se nezmění (viz tab. 26). Mohou za to zpětné vazby vedené z výstupu jednoho hradla na vstup hradla druhého. Bude-li R=1 a S=0, obvod se „vynuluje" a bude Q=0 a $\overline{Q}$=1. Co se stane, pokud přejdou nyní oba vstupy do nízké úrovně? Výstupy díky zpětným vazbám opět setrvají v předchozím stavu. Vidíme tedy, že pro jedny vstupní hodnoty (R=0 a S=0) můžeme dostat na výstupu různý výsledek v závislosti na předchozím stavu. Problémy nastanou v případě, že bude R=1 i S=1. Takový stav musíme označit za zakázaný. Na obou výstupech budou jedničky, což nekoresponduje s naším označením výstupů Q a $\overline{Q}$ (proto jsou v tabulce jedničky v závorce). Tento obvod je i přes tuto nevýhodu základem složitějších klopných obvodů.

Vít Špringl

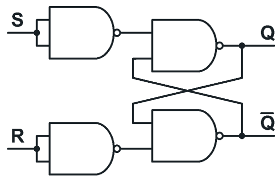
(Pokračování příště)

Tab. 26. Tabulka stavů klopného obvodu R-S

R	S	Q	$\overline{Q}$
0	0	Nemění stav	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	(1)	(1)



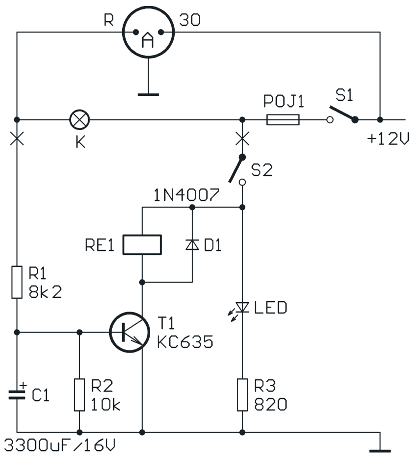
Obr. 16. Klopný obvod R-S sestavený z hradel NOR



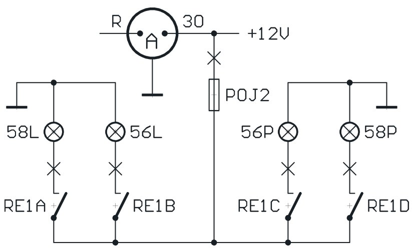
Obr. 17. Klopný obvod R-S sestavený z hradel NAND

Automat pro rozsvěcení světel automobilu v zimním období (2)

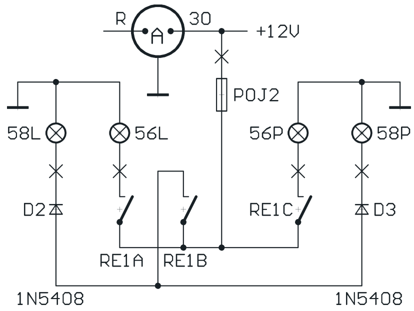
Jsem odběratelem vašeho časopisu AR (a nyní PE) dobrých třicet let. Jeho úroveň se měnila do různých podob, nicméně bylo možné vybírat si konstrukce podle svého vkusu a vzdělání. Často jsem nechápal, proč jsou v tomto odborném časopise otiskovány zbytečně složité návody a schémata.



*Obr. 1. Řídicí obvod automatu pro rozsvěcení světel automobilu. **A** je alternátor, **S1** je spínací skříňka automobilu, **S2** je spínač automatického osvětlení, **K** je kontrolka dobíjení, **POJ1** je pojistka výbavy automobilu (je pod napětím při zapnutí spínací skříňky), **RE1** je relé RP 700-4P nebo 3P nebo jiný typ s cívkou pro ss napětí 12 V. Křížky jsou označeny body, ve kterých jsou obvody automatu připojeny k elektroinstalaci automobilu*



*Obr. 2. Zapojení spínacích kontaktů relé RE1 automatu pro rozsvěcení světel automobilu - varianta pro relé se čtyřmi kontakty. **POJ2** je přídavná pojistka 25 A, která je stále pod napětím, **58L** a **58P** jsou levé a pravé obrysové a koncové světlo, **56L** a **56P** jsou levé a pravé tlumené světlo. Křížky jsou označeny body, ve kterých jsou obvody automatu připojeny k elektroinstalaci automobilu*



Obr. 3. Zapojení spínacích kontaktů relé RE1 automatu pro rozsvěcení světel automobilu - varianta pro relé se třemi kontakty

K tomuto příspěvku mne vyprovokoval článek otištěný v PE 11/2003 pod názvem „Automat pro spínání světel automobilu v zimním období“. Ostatně na toto téma vyšlo v PE více a ještě složitějších zapojení. Dovoluji si vám proto nabídnout své řešení automatu, které je velice jednoduché a naprosto spolehlivé. Instaloval jsem jej již do několika automobilů svých známých a po dvou letech provozu nenastal jediný problém.

Zapojení řídicího obvodu automatu se spínacím relé je na obr. 1, připojení kontaktů relé do elektroinstalace automobilu je na obr. 2 a obr. 3. Celé zařízení je tak jednoduché, že je k němu sotva co vysvětlovat. Po nastartování motoru, když alternátor začne skutečně dodávat napětí do systému, změní se polarita napětí na rezistoru R1 a po nabití kondenzátoru C1 (asi po dvou až třech sekundách) sepne relé RE1. Kontakty relé zapnou požadovaná světla.

V prvních realizovaných automatech byla použita relé se čtyřmi spínacími kontakty zapojenými podle obr. 2. Když „došla“ relé se čtyřmi kontakty, byla v dalších automatech použita relé se třemi spínacími kontakty zapojenými podle obr. 3. Vím, že by bylo možné místo relé použít výkonové tranzistory, ale tím by bylo vše zase složitější. Mohlo by se též použít relé s jedním spínacím kontaktem, ke kterému by se potřebná světla připojila přes dvě výkonové a dvě menší diody, ale pak by se při možném průrazu kterékoli z diod vybila baterie. Existuje mnoho dalších variant, základem však zůstává jednoduché a spolehlivé původní zapojení podle obr. 2. Výhodou je též to, že při náhodné poruše se jen vyjme relé RE1 z objímky a tím se vlastně vše uvede do původního stavu.

Obvody automatu je možné připojit přímo na kontakty objímek žárovek a alternátoru nebo průchozími svorkami na příslušné vodiče (bez jejich přerušování). Je samozřejmé, že po připojení předních obrysových světel se automaticky zapnou i zadní koncová světla.

Automat je možné použít v jakémkoliv automobilu s palubní sítí o napětí 12 V a s ukostřeným záporným pólem.

Malou nevýhodou je, že po vypnutí zapalování svítí světla ještě asi jednu sekundu.

Petr Malý

Napájecí zdroj se snižujícím měničem

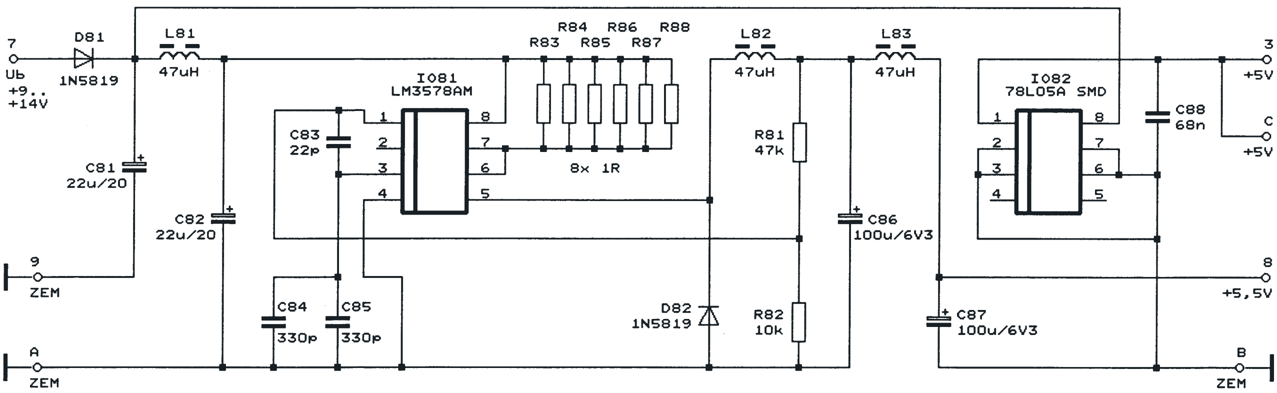
Na obr. 4 je schéma jednoduchého napájecího zdroje se snižujícím měničem, který je použit v komunikačním zařízení. Kvalitněji lineárně stabilizovaným napětím +5 V je napájen *LC* oscilátor, napětím +5,5 V z pulsního měniče je napájen výkonový zesilovač. Měnič je použit proto, aby se při napájení celého zařízení z akumulátoru nebo síťového adaptéru ss napětím 9 až 14 V dosáhlo přijatelné účinnosti. Zdroj, popř. jeho snižující měnič jistě nalezne použití v řadě dalších aplikací.

Základem pulsního měniče je IO LM3578, který obsahuje všechny potřebné elektronické obvody. Tento obvod byl použit proto, že má malou vlastní spotřebu (typicky 2 mA), je malý (pouzdro SMD SO-8), je schopen zajistit požadovaný výstupní proud měniče (až 350 mA), má tepelnou a proudovou ochranu a vyžaduje minimum vnějších součástek. Podrobné technické údaje o tomto IO lze získat na Internetu.

Zapojení měniče je základní doporučené výrobcem. Kmitočet oscilací je asi 100 kHz a je určen kapacitou časovacích kondenzátorů C84 a C85. Vnitřní referenční napětí U_r obvodu LM3578 je 1 V. Výstupní napětí U_o měniče (na kondenzátoru C86) je určeno děličem R81, R82 podle vztahu: $U_o = U_r \cdot [1 + (R81/R82)]$, přičemž odpor rezistoru R82 má být vždy 10 kΩ.

S hodnotami součástek podle schématu je výstupní napětí asi +5,7 V, takže na výstupní svorce *8* zdroje je při zatížení výstupní napětí asi +5,5 V (výstupní napětí měniče je zmenšené o úbytek napětí na vnitřním odporu cívky L83). Změnou odporu rezistoru R81 můžeme velikost výstupního napětí podle potřeby upravit.

Proud vnitřním spínacím tranzistorem IO měniče je omezen s použitím bočníku Rb (realizovaného rezistory R83 až R88) na takovou velikost, při které je mezi vývody 8 a 7 IO81 maximálně napětí U_{CL} = 0,11 V. U IO LM3578 je maximální povolený proud spínacím tranzistorem $I_{o(max)}$ = 0,75 A a odtud vychází, že bočník smí mít minimální odpor $Rb = U_{CL}/I_{o(max)}$ = 0,15 Ω. V rea-

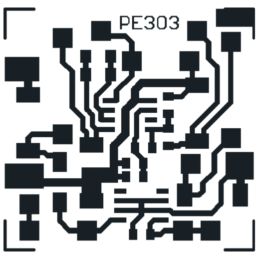


Obr. 4. Napájecí zdroj se snižujícím měničem

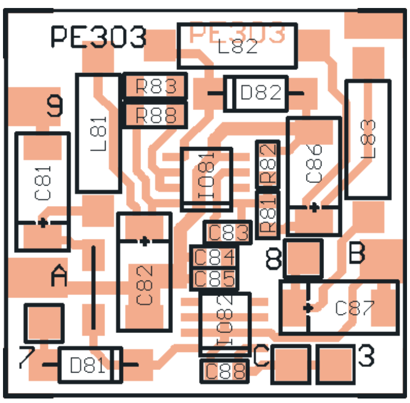
lizovaném měniči má Rb odpor 0,17 Ω a je složen ze šesti paralelně spojených rezistorů R83 až R88 o odporu 1 Ω (rezistory SMD s menším odporem se běžně neprodávají). Maximální výstupní proud měniče závisí na poměru velikostí vstupního (U_i) a výstupního (U_o) napětí měniče a pro *Rb* = 0,15 Ω a pro U_i = 15 V a U_o = 5 V je 0,35 A. Pokud požadujeme menší výstupní proud, můžeme odpor rezistoru Rb přiměřeně zvětšit.

Měnič v základním zapojení je doplněn vstupním filtrem (C81, L81) a výstupním filtrem (L83, C87). Oba filtry omezují průchod impulsního rušení z měniče do dalších obvodů zařízení.

Součástí zdroje je ještě lineární stabilizátor s IO82 typu 78L05 (s výstupním napětím +5 V), který nevyžaduje komentář.



Obr. 5. Obrazec plošných spojů napájecího zdroje se snižujícím měničem (měř.: 1 : 1)



Obr. 6. Rozmístění SMD součástek na straně spojů na desce napájecího zdroje se snižujícím měničem (bez měřítka)

Dioda D81 chrání zdroj při přepólování vstupního napájecího napětí.

Zdroj měl být miniaturní, a proto byly pro jeho konstrukci použity součástky SMD. Některé součástky, které jsou v provedení SMD obtížně dostupné (L81 až L83, D81 a D82), byly použity vývodové, ale úpravou vývodů byly přeměněny na SMD. Všechny součástky jsou připájené na jedné straně desky s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 5, rozmístění součástek na desce je na obr. 6.

Na desce je jedna drátová propojka (vlevo od kondenzátoru C82). Rezistory R83 až R88 jsou pro úsporu místa připájené na pozicích R83 a R88 vždy po třech nad sebou. Cívky L81 až L83 připájíme až nakonec. Jejich vývody zkrátíme a ohneme k desce tak, aby je bylo možné připájet jako u součástek SMD. Podobně jsou upravené i vývody diod D81 a D82.

Pokud nepotřebujeme výstupní napětí +5 V z lineárního stabilizátoru IO82, nezapojíme součástky IO82 a C88.

Nehrozí-li přepólování vstupního napájecího napětí *Ub*, můžeme nahradit ochrannou diodu D82 drátovou propojkou.

Zapojená deska zdroje je umístěná do stínicí „ohrádky" z pocínovaného ocelového plechu (o tloušťce 0,3 mm), která je připájená na desce s plošnými spoji se souvislou vrstvou mědi (země přístroje). Desku zdroje upevníme do ohrádky připájením zemních vývodů (plošek) 9, A a B k ohrádce, čímž současně tyto vývody uzemníme. Přívody ke zdroji jsou vedeny dírami vyvrtanými do ohrádky. Po oživení zdroje ohrádku překryjeme stínicím víčkem z pocínovaného plechu.

Zapojený zdroj oživíme. Protože zdroj neobsahuje žádné nastavovací prvky, je oživení velmi snadné, několik zhotovených vzorků pracovalo na první zapojení. Přesnou velikost výstupního napětí měniče můžeme nastavit tak, že paralelně k rezistoru R81 nebo R82 připájíme další rezistor o dostatečně velkém odporu. Vhodné je též osciloskopem zkontrolovat impulsní napětí na diodě D82. Nesmí nás překvapit, že impulsy jsou v závislosti na zatěžovacím proudu různě nepravidelné (při malém zatěžovacím proudu jsou mezi skupinami impulsů delší prodlevy, aby se C86 stačil vybít). Nepravidelnost impulsů ničemu nevadí, má však za následek, že zvlnění napětí na výstupu měniče obsahuje kromě složky s kmitočtem 100 kHz ještě další složky s podstatně nižšími kmitočty, které se obtížněji filtrují.

U prvního realizovaného zdroje byla též měřena účinnost. Při vstupním napětí 12 V, výstupním napětí 5,6 V a zatěžovacím proudu 170 mA měl samotný měnič účinnost asi 74 %. Při použití menších cívek (než jsou uvedeny v seznamu součástek) s odporem vinutí 1,65 Ω klesla účinnost na 71 %, naopak s většími cívkami o odporu vinutí 0,36 Ω stoupla účinnost na 77 %.

Seznam součástek

R81	47 kΩ, SMD, 0805
R82	10 kΩ, SMD, 0805
R83, R84, R85, R86, R87, R88	1 Ω, SMD, 0805
C81, C82	22 μF/20 V, tantal., SMD
C83	22 pF (NPO), SMD, 0805
C84, C85	330 pF (NPO), SMD, 0805
C86, C87	100 μF/6,3 V, tantal., SMD
C88	68 nF, SMD, 0805
L81, L82, L83	47 μH, axiální tlumivka FASTRON, ∅ 4x9,5 mm, odpor vinutí 1,1 Ω
D81, D82	1N5819
IO81	LM3578AM (SO-8)
IO82	78L05A (SO-8)

deska s plošnými spoji č.: PE303

Zbyněk Munzar

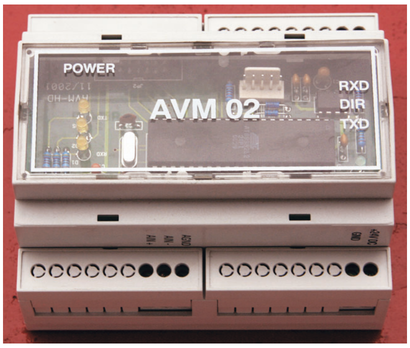
! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 1/2004, který vychází začátkem února 2004, je elektronika pro pamětníky. V centru pozornosti je německá radiotechnika II. světové války. Je však probírána i mladší historie - např. profil firmy Braun nebo životopis radioamatéra M. Jiskry, OK1FA. Obsah je doplněn recenzemi a ukázkami ze zajímavých knih.

Analogový vstupní modul AVM 02

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Martin Hlinovský, Ing. Zdeněk Šebek



Analogový vstupní modul AVM 02 umožňuje převádět napěťové signály ze snímačů do digitální podoby. Je vybaven vstupem pro napájení +24 V, jedním analogovým vstupem a rozhraním RS-485. K převodu se využívá 16bitový Sigma-Delta převodník A/D od firmy ANALOG DEVICES (AD7715AN-5). Galvanické oddělení převodníku A/D od mikroprocesorové části modulu zajišťuje dostatečnou ochranu proti vlivům zemních smyček a omezuje možnost poškození vlivem přepěťových špiček na vstupu. Modul AVM 02 je vybaven časovačem „watchdog" , který v případě selhání systému vynuluje procesor.

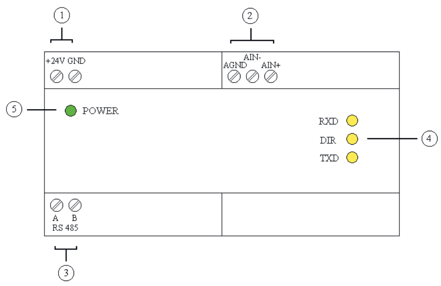
Technické údaje k modulu AVM 02

Napájecí ss napětí:	24 V.
Přípustný rozsah:	18 až 36 V.
Odběr proudu:	50 až 320 mA.
Ztrátový výkon přístroje:	1,2 až 7,68 W.
Rozměry (š x v x h):	106 x 90 x 53 mm = 6 jednotek + 4 mm hloubky pro lištu DIN.
Hmotnost:	asi 250 g.
Montáž:	na lištu DIN 35 mm.
Krytí:	IP 20.
Teplota okolí:	0 až 55 °C.
Skladování, transport:	-25 až +70 °C.
Relativní vlhkost:	5 až 95 % bez orosení.

Popis zapojení analogového vstupního modulu AVM 02

Deska AVM-DD

Schéma zapojení elektronických obvodů, které jsou umístěny na desce AVM-DD, je uvedeno na obr. 2. Napájecí napětí +24 V je přiváděno přes svorkovnici JP1, pojistku F1, diodu D1, transil D8, cívku L4 a kondenzátory C11 a C13 na vstup spínaného zdroje napětí. Dioda D1 chrání modul proti přepólování napájecího napětí. Transil D8 omezuje jak kladné napěťové špičky (>36 V), tak i záporné napěťové špičky. Cívka L4 chrání obvod proti kladným napěťovým špičkám. Vstupní napětí je filtrováno kondenzátorem C11 a přivádí se na



Obr. 1. Analogový vstupní modul AVM 02 (1. Napájení +24 V DC; 2. Analogový vstup; 3. Rozhraní RS-485; 4. Signalizace komunikace po RS-485; 5. Signalizace napájení)

vstup spínaného zdroje napětí (STEP-DOWN spínaného regulátoru typu LM2574N-12). Regulátor LM2574N-12 je monolitický integrovaný obvod vyvinutý pro jednoduché zapojení STEP-DOWN spínaných regulátorů. Tento obvod je schopen udržet velmi dobrou úroveň jak „Line regulace" (závislost výstupního napětí na změně napětí vstupního), tak i „Load regulace" (závislost výstupního napětí na změně výstupního proudu) i při maximálním výstupním proudu. Tento regulátor pracuje ve spínaném režimu s pevným kmitočtem vnitřního oscilátoru 52 kHz, s napájecím napětím v rozmezí 15 až 40 V a se zaručeným výstupním proudem 0,5 A. Spínaný zdroj je tvořen integrovaným obvodem U14 (LM2574N-12), vstupním filtračním kondenzátorem C11, pracovní Schottkyho diodou D5, výstupní cívkou L3 a výstupním filtračním kondenzátorem C12. Výstupní napětí tohoto spínaného zdroje je +12 V/0,5 A. Toto napětí se přivádí přes transil D9 (omezuje jak kladné napěťové špičky (>18 V), tak i záporné napěťové špičky) na vstup tří měničů DC/DC U11, U12 a U13 (CHS11205). Na výstupu každého měniče je napětí +5 V/150 mA. DC/DC měnič tvořený integrovaným obvodem U11 zajišťuje galvanické oddělení napájení pro integrované obvody rozhraní RS-485, DC/DC měnič tvořený integrovaným obvodem U12 zajišťuje galvanické oddělení napájení pro mikroprocesorovou část a DC/DC měnič tvořený integrovaným obvodem U13 zajišťuje galvanické oddělení napájení pro integrované obvody převodníku A/D.

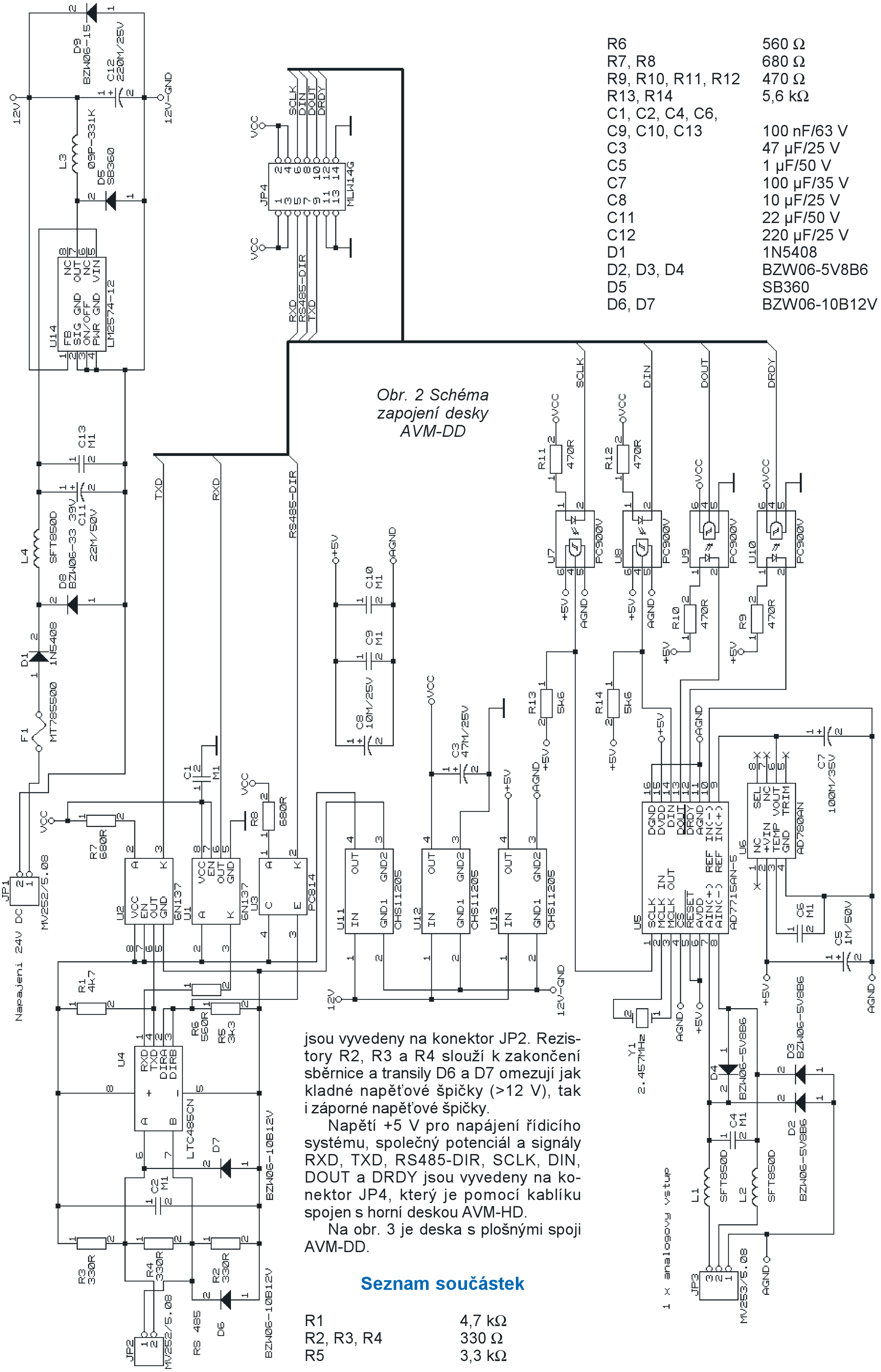
Jako převodník vstupních napěťových signálů je použit integrovaný obvod U5 (AD7715AN-5) od firmy ANALOG DEVICES. Integrovaný obvod U5 je kompletní analogový převodník určený pro měření v nízkofrekvenčních aplikacích. Převodník umožňuje převádět nízkonapěťové signály ze snímačů přímo do digitální podoby. Obsahuje sigma--delta převodník A/D, mikroprocesor umožňující kalibraci převodníku, zabudovanou statickou paměť RAM, hodinový oscilátor, digitální filtr a obousměrný sériový komunikační port. Integrovaný obvod obsahuje programovatelný zesilovač (zesílení nastavitelné v rozsahu 1 až 128) diferenčního analogového vstupního kanálu. Díky tomuto programovatelnému zesilovači je možné měřit unipolární signály v rozsahu 0 až +20 mV a 0 až +2,5 V nebo bipolární signály v rozsahu ±20 mV až ±2,5 V, jestliže referenční vstupní napětí je +2,5 V.

Vstupní signál na analogovém vstupu je nepřetržitě vzorkován, přičemž rychlost vzorkování je definována frekvencí hodin MCLK IN (master clock) a nastaveným zesílením. Převodník A/D (sigma-delta modulace) převádí vzorkovaný signál na sled digitálních pulsů, které jsou zpracovány ve výstupní digitální data. Pokud datový registr obsahuje nová výstupní data, je tato informace signalizována úrovní log. 0 na výstupu signálu DRDY. Pokud jsou výstupní data přečtena, vrátí se signál DRDY do úrovně log. 1. Signál SCLK je vstupní hodinový signál. Signál DOUT je sériový výstupní signál, který umožňuje vyčítat data z výstupního registru převodníku AD7714AN-5. Signál DIN je sériový vstupní signál, který umožňuje zapisovat data do nastavovacího nebo komunikačního registru převodníku AD7715AN-5.

Integrovaný obvod U6 (AD780AN) společně s kondenzátory C5, C6 a C7 představuje typické zapojení přesné napěťové reference 2,5 V pro převodník AD7715AN-5.

Obousměrný sériový komunikační port (signály SCLK, DIN, DOUT a DRDY) je pomocí integrovaných obvodů U7, U8, U9 a U10 doplněných nezbytnými rezistory R9, R10, R11, R12, R13 a R14 galvanicky oddělen od mikroprocesorové části modulu. Nízkonapěťové signály se přivádějí přes svorkovnici JP3, cívky L1 a L2 a transily D2, D3 a D4 na vstup převodníku AD7715AN-5. Cívky L1, L2 a transily D2, D3 a D4 zajišťují dostatečnou ochranu proti vlivům zemních smyček a omezují možnost poškození vlivem přepěťových špiček na vstupu.

Sériová komunikace RS-485 je pomocí integrovaných obvodů U1, U2 a U3 doplněných nezbytnými rezistory R1, R5, R6, R7 a R8 galvanicky oddělena od mikroprocesorové části modulu. Signály A a B sériové komunikace RS-485



Obr. 2 Schéma zapojení desky AVM-DD

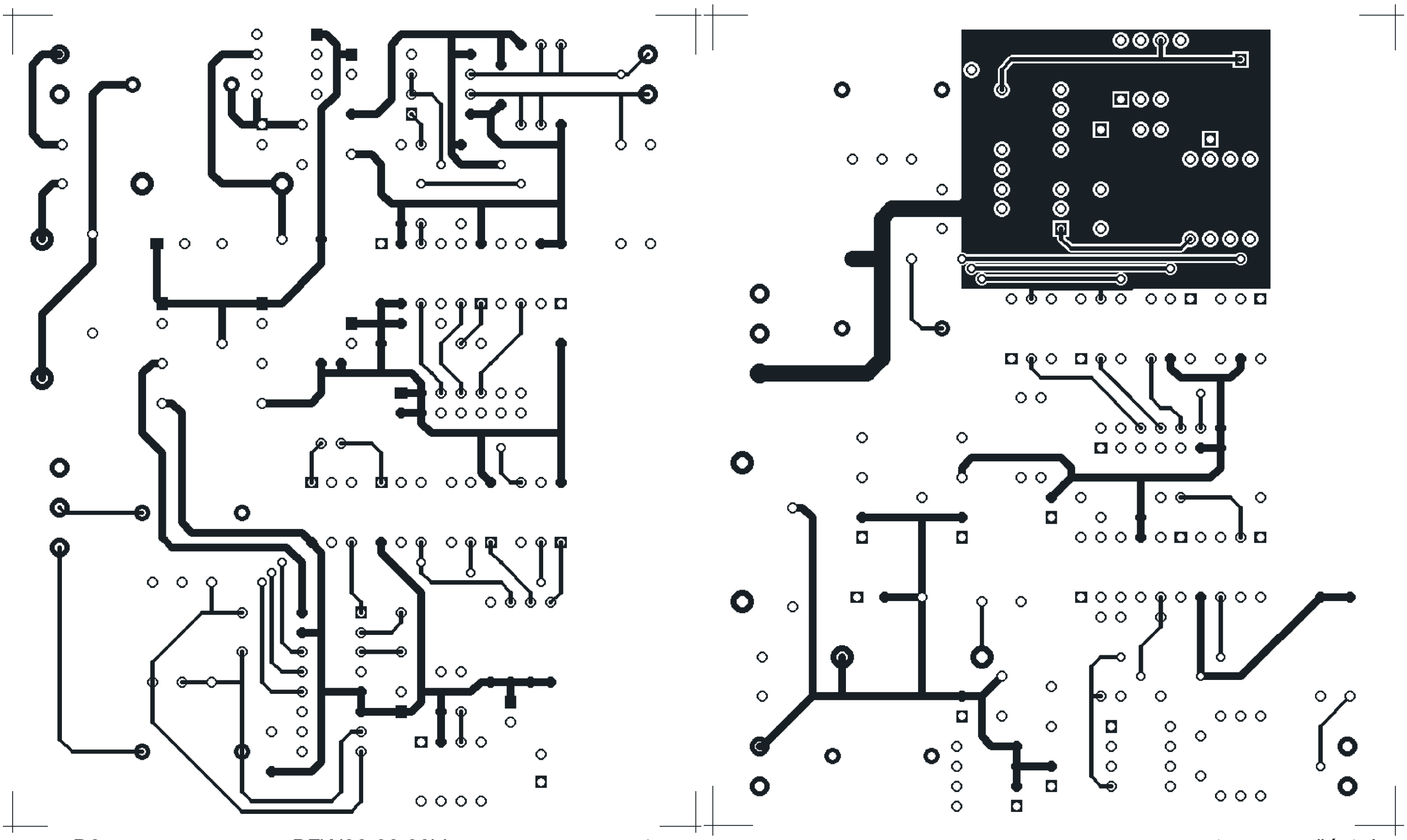
jsou vyvedeny na konektor JP2. Rezistory R2, R3 a R4 slouží k zakončení sběrnice a transily D6 a D7 omezují jak kladné napěťové špičky (>12 V), tak i záporné napěťové špičky.

Napětí +5 V pro napájení řídicího systému, společný potenciál a signály RXD, TXD, RS485-DIR, SCLK, DIN, DOUT a DRDY jsou vyvedeny na konektor JP4, který je pomocí kablíku spojen s horní deskou AVM-HD.

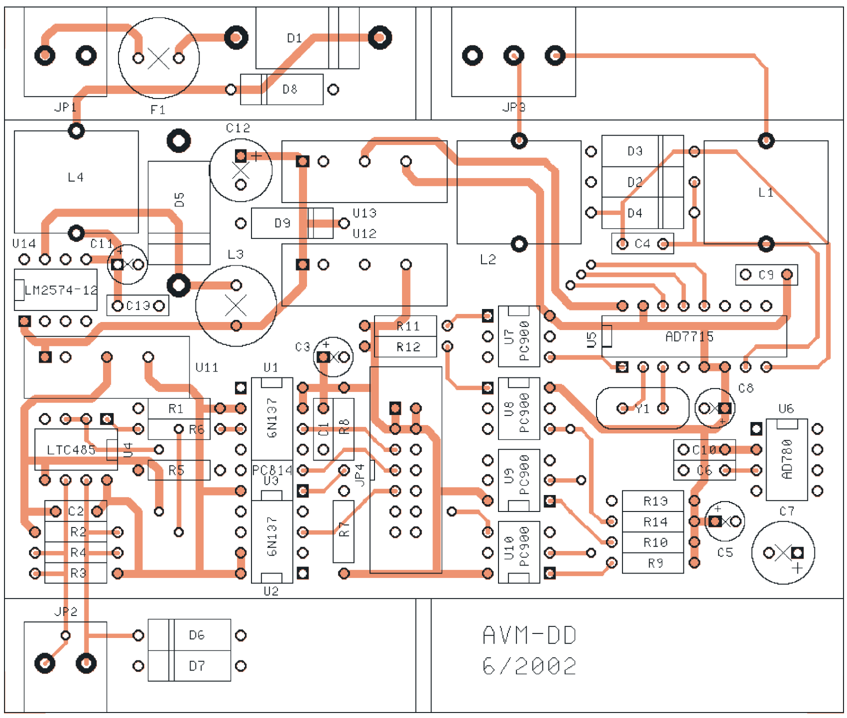
Na obr. 3 je deska s plošnými spoji AVM-DD.

Seznam součástek

R1	4,7 kΩ
R2, R3, R4	330 Ω
R5	3,3 kΩ
R6	560 Ω
R7, R8	680 Ω
R9, R10, R11, R12	470 Ω
R13, R14	5,6 kΩ
C1, C2, C4, C6, C9, C10, C13	100 nF/63 V
C3	47 μF/25 V
C5	1 μF/50 V
C7	100 μF/35 V
C8	10 μF/25 V
C11	22 μF/50 V
C12	220 μF/25 V
D1	1N5408
D2, D3, D4	BZW06-5V8B6
D5	SB360
D6, D7	BZW06-10B12V



Obr. 3. Deska s plošnými spoji AVM-DD



D8	BZW06-33 39V
D9	BZW06-15
U1, U2	6N137
U3	PC814 + objímka 20
U4	LTC485CN + objímka 8
U5	AD7715AN-5 (firma AMTEK Brno) + objímka 16
U6	AD780AN (firma AMTEK Brno) + objímka 8
U7, U8, U9, U10	PC900V + objímka 6
U11, U12, U13	CHS11205 (firma HYPEL Kladno)
U14	LM2574-12 (firma RYSTON Praha) + objímka 8
F1	MT785500 (ENIKA)
L1, L2, L4	SFT850D
L3	09P-331K
JP1, JP2	MV252/5.08 šedá (Katalog ENIKA Nová Paka 2002)
JP3	MV253/5.08 šedá (ENIKA)
JP4	MLW14G + PFL14

Deska AVM-HD

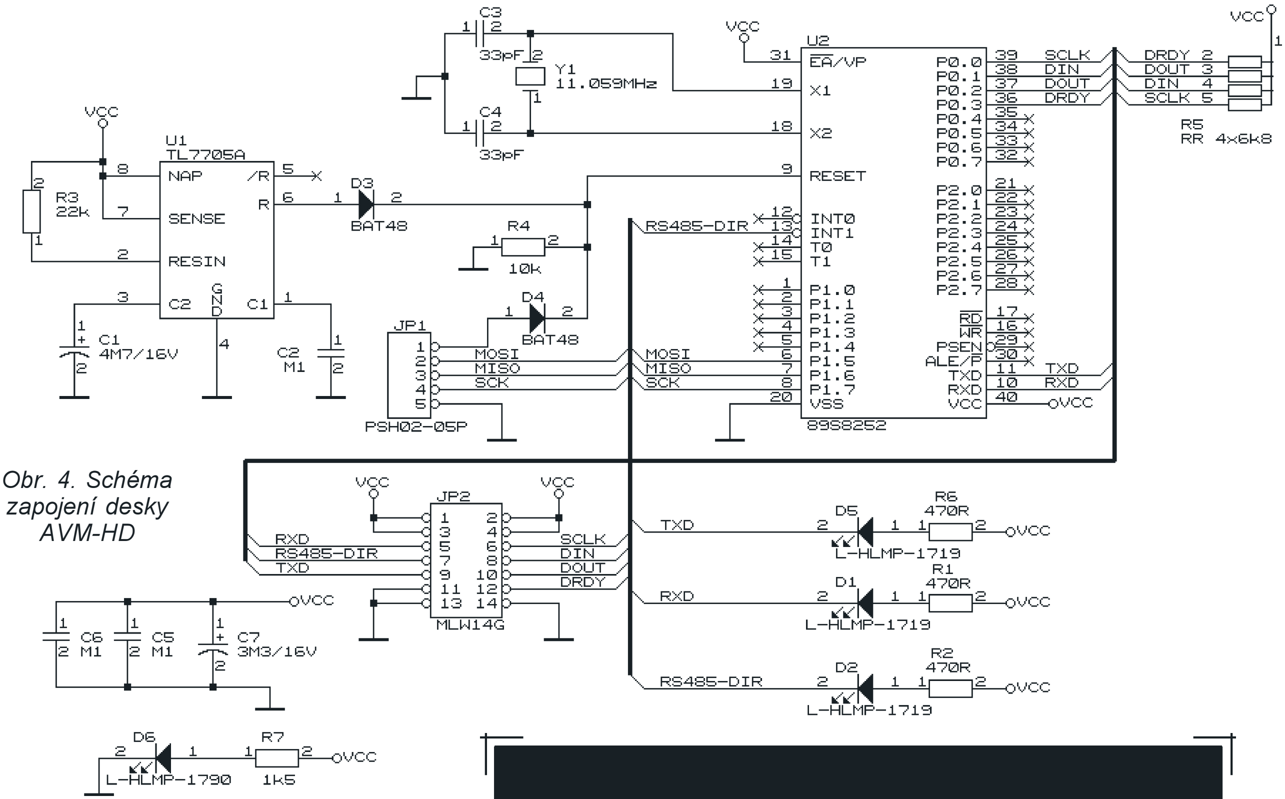
Schéma zapojení elektronických obvodů, které jsou umístěny na desce AVM-HD, je uvedeno na obr. 4.

Deska AVM-HD představuje řídicí část zajišťující signalizaci napájecího napětí, signalizaci komunikace po sériové lince RS-485 a především vyčítání dat z převodníku A/D a následné vysílání těchto dat pomocí stanoveného komunikačního protokolu po sériové sběrnici RS-485. Jádrem celé desky je mikroprocesor AT89S8252 (integrovaný obvod U2). Kmitočet vnitřního oscilátoru je dán krystalem Y1 (11,059 MHz). Jako hlídače napájení a generátoru signálu RESET je použito základní zapojení integrovaného obvodu U1 (TL7705A). Stav signálů RXD, TXD, RS485-DIR je signalizován žlutými diodami LED (D1, D5 a D2). Napájecí napětí je signalizováno zelenou diodou LED (D6). Napětí +5 V, společný potenciál a signály RXD, TXD, RS485-DIR, SCLK, DIN, DOUT a DRDY jsou vyvedeny na konektor JP2, který je kablíkem spojen s dolní deskou AVM-DD. Signály SPI rozhraní MOSI, MISO a SCK jsou z procesoru AT89S8252 vyvedeny na konektor JP1 a je tak umožněno změnit řídicí program z externího systému v procesoru AT89S8252.

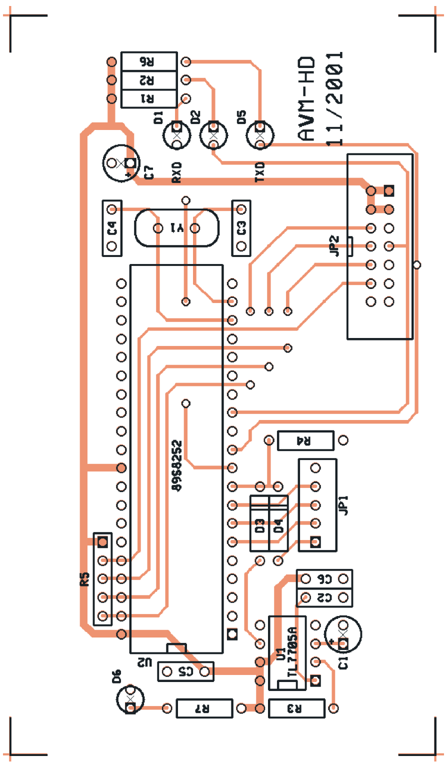
Na obr. 5 je deska s plošnými spoji AVM-HD.

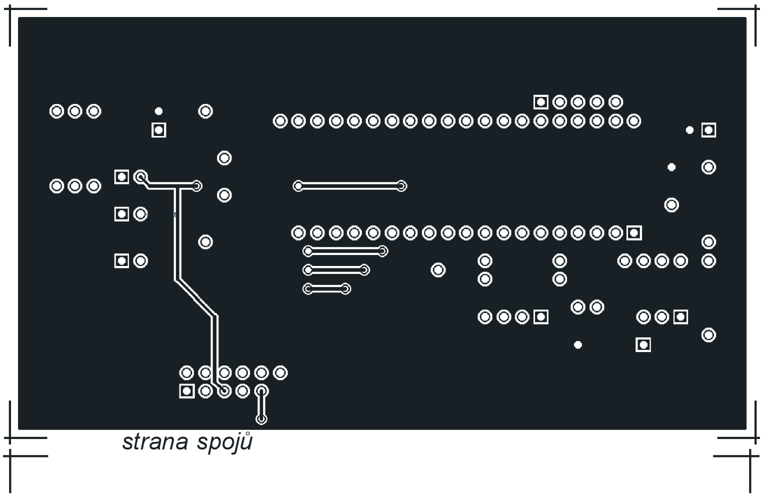
Seznam součástek

R1, R2, R6	470 Ω
R3	22 kΩ
R4	10 kΩ
R5	4x 6,8 kΩ
R7	1,5 kΩ
C1	4,7 µF/16 V
C2, C5, C6	100 nF/63 V

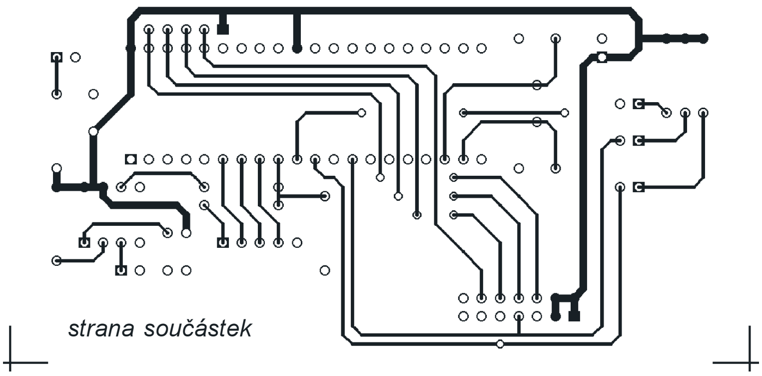


Obr. 4. Schéma zapojení desky AVM-HD





strana spojů



strana součástek

Obr. 5. Deska s plošnými spoji AVM-DD

C3, C4	33 pF/500 V
C7	3,3 µF/16 V
D1, D2, D5	L-HLMP-1719
D3, D4	BAT48
D6	L-HLMP-1790
U1	TL7705A
U2	AT89S8252-24PI + objímka 40
JP1	PSH02-05P
JP2	MLW14G + PFL14
Y1	11,059 MHz, QM

Kontaktní adresa autora:

Ing. Martin Hlinovský, Havlíčkova 6, 266 01 Beroun. E-mail: hlinovsm@fel.cvut.cz

Mechanická konstrukce

Desky AVM-DD a AVM-HD jsou umístěny v typizovaném MODULBOXU dodávaném firmou ENIKA. Tento univerzální box je určen k montáži na lištu DIN 35 mm.

Sestava MODULBOXU
(katalog ENIKA)

MODULBOX DIN 6MD H53, 1 ks
MODULBOX Panel transparentní 6M PC, 1 ks
MODULBOX Kryt plný 3MPN, 1 ks
MODULBOX Kryt předlisovaný 3M, 3 ks
Izolační podložka IS6M PC, 1 ks

Literatura

[1] *Podlešák, J.:* Přístrojové aplikace mikroprocesorů. Vydavatelství ČVUT, Praha 1999.

[2] *www.atmel.com*
[3] *www.hypel.cz*
[4] *www.analog.com*
[5] *www.national.com*
[6] *www.linear-tech.com*
[7] *www.ti.com*

Ovladač stroboskopu 0/10 V

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Luděk Aschenbrenner



Následující článek popisuje návod ke zhotovení jednoduchého ovladače vhodného k dálkovému řízení ať již amatérsky zhotovených stroboskopů, nebo i stroboskopů profesionálních, které jsou vybaveny vstupem pro dálkové ovládání s označením 0/10 V. Ovladač, jehož schéma zapojení je na obr. 1 je základním typem, který umožňuje řídit frekvenci záblesků pomocí potenciometru.

Princip činnosti a popis obvodu

Základní částí ovladače je generátor obdélníkových impulsů s poměrem signál/mezera přibližně 50 % realizovaný obvodem NE555. Jedná se o praktické zapojení multivibrátoru s touto součástkou, jehož funkce již byla nesčetněkrát popsána, proto se omezím jen na nejnutnější informace.

Ovladač podle obr. 1. je v podstatě pouze generátor obdélníkových impulsů doplněný o napájecí obvody. Potenciometrem P1 (1 kΩ/N) řídíme kmitočet a tím i frekvenci záblesků. Rezistor R2 (220 Ω) určuje nejvyšší kmitočet a není vhodné jej měnit s cílem zvýšení frekvence záblesků. Frekvenci ještě ovlivňuje kapacita kondenzátoru C4 (220 µF), proto je vhodné volit nějaký stabilnější typ pro větší teplotní rozsah.

Za zmínku stojí ještě rezistor R3 (100 až 220 Ω), který má ochrannou funkci. Chrání výstup IO1 (NE555) při případném zkratu v kabelu či konektorech, kterými je ovladač spojen se stroboskopem. Rezistor R4 omezuje proud indikační diodou LED D5. Napájecí zdroj rovněž představuje klasické zapojení využívající integrovaný třísvorkový jednoampérový stabilizátor typu 78xx IO2 (7810). Bez vlivu na funkci zařízení lze použít snáze dostupné typy 7812, případně 7809. Jako transformátor je použit zalitý typ do desky s plošnými spoji s příkonem 2,4 VA a se sekundárním napětím 9 až 12 V. Deska s plošnými spoji je na obr. 2. Celá konstrukce a obvodové řešení je prověřeno mnohaletým provozem desítek kusů těchto nebo podobných ovladačů.

Stavba a použité součástky, oživení

Stavba ovladače je snadná a neobsahuje žádná kritická místa, pouze je nutné dát pozor při práci se síťovým napětím na transformátoru.

Všechny součástky mimo síťového spínače S1, pojistkového pouzdra a výstupního konektoru K1 jsou na desce spojů. K regulaci frekvence záblesků je na pozici P1 použit tahový potenciometr typu TP 640, který je připájen ze strany spojů tak, jak je patrné z fotografií na obr. 3. Stejně tak je připájena ze strany spojů indikační dioda LED o průměru 3 mm.

Stavbu zahájíme osazením všech rezistorů R1 až R4, následně osadíme usměrňovací diody D1 až D4 a dále kondenzátory C1 až C4.

U elektrolytických kondenzátorů C1, C2 a C4 je pouze třeba dát pozor na správnou polaritu. Ve správné orientaci zapájíme integrovaný obvod IO1 a také stabilizátor IO2. Osazení dokončíme zapájením síťového transformátoru Tr1 a napájecí trojsvorky Sv1. Jako poslední součástku osadíme potenciometr P1, který je kromě připájení ještě k desce s plošnými spoji přišroubován dvojicí šroubků M3 x 5.

K oživení je vhodné použít regulovatelný zdroj, na kterém nastavíme napětí asi 15 V a omezení proudu na asi 100 mA a připojíme jej paralelně na kondenzátor C1. Pokud není zdroj k dispozici, připojíme k napájecí trojsvorce třížilovou flexošňůru a obvod otestujeme „naostro“.

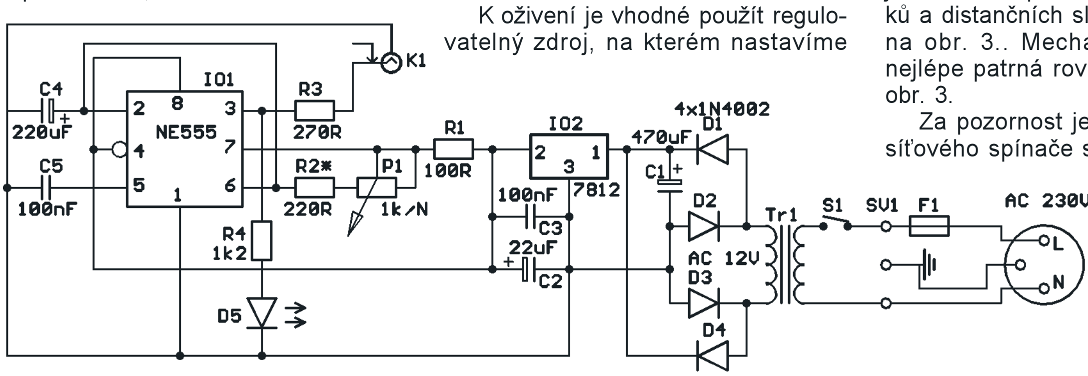
Pozor na správné připojení přívodů, zejména je třeba dát pozor na připojení ochranného (žlutozeleného) vodiče, který je v hotovém ovladači propojen s šasi přes fólii plošného spoje. Na desce s plošnými spoji jsou vytvořeny plošky pro připájení síťového spínače bez použití vodičů. Při oživení je nutné tyto plošky propojit kouskem drátku. Pokud je vše v pořádku, pak bude indikační dioda LED blikat a její frekvenci lze měnit potenciometrem.

Mechanické provedení

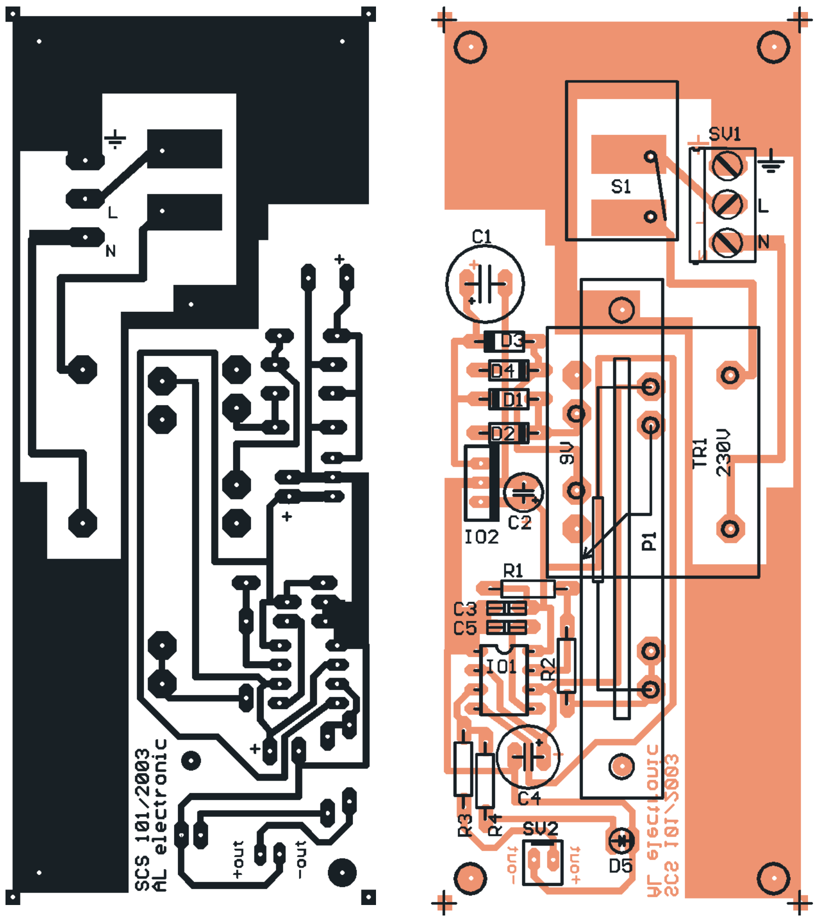
Mechanika ovladače je zhotovena z plechu. Sestává z pláště a čelního panelu. Plášť je ohnut z ocelového plechu tl. 1 mm a čelní panel je vyražen z plechu síly 1,5 mm. Povrchová úprava je práškovým lakem a potisk sítotiskem. Vzhledem k obtížné možnosti výroby v amatérských podmínkách je možné objednat hotovou krabičku, včetně potisku panelu, na dále uvedené adrese. Jinak lze pochopitelně vestavět elektroniku do libovolných typů plastových krabiček podle možností každého zájemce.

Vlastní desky s plošnými spoji jsou v šasi upevněny pomocí šroubků a distančních sloupků, jak je vidět na obr. 3.. Mechanická sestava je nejlépe patrná rovněž z fotografií na obr. 3.

Za pozornost ještě stojí propojení síťového spínače s deskou s plošný-



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

mi spoji. Pájecí plošky jsou na spojové desce orientovány tak, že po přišroubování desky k čelnímu panelu stačí pouze kontakty spínače s ploškami propájet, jak je dobře patrné z detailu na obr. 3. Vhodným vodičem ještě připojíme výstupní konektor typu Jack 6,3 mm. Při zapojování síťové trojlinky a pojistkového pouzdra všechny spoje důkladně zaizolujeme (nejlépe smršťovací bužírkou). V originálu ovladače je použit ještě jeden druh izolace, a to je zalití plošných spojů, které jsou v oblasti primárního vinutí transformátoru, a dále přívodů spínače S1 silikonovou izolační hmotou. Tato operace je až posledním krokem před vložením sestavy desky ovladače s čelním panelem do krycího pláště a provedeme ji po konečném odzkoušení přístroje.

Závěr

Tato konstrukce popisuje možnost zhotovení kvalitního a přitom jednoduchého a levného ovladače stroboskopu a navazuje na již publikovanou konstrukci stroboskopu z **PE11/2003**, s kterým je také ovladač provozován.

Pro zájemce o stavbu je připravena kompletní stavebnice, včetně mechanických dílů, za cenu 590 Kč. Samostatnou krabičku + sadu spojovacího materiálu a distančních sloupků obdržíte za 250 Kč. Kompletní sadu součástek s deskou spojů a transformátorem pak za 290 Kč.

Objednávat lze telefonicky na 602647272, 608337272, nebo lépe na E-mail: info@alelectronic.com.

Závěrem chci popřát všem zájemcům bezproblémovou stavbu a bezporuchový provoz ovladače.

Použité součástky

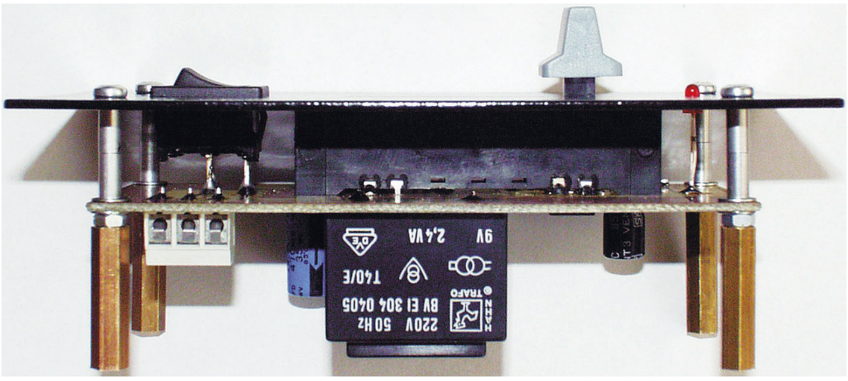
R1	100 Ω
R2	220 Ω, viz text
R3	270 Ω (150 až 330)
R4	1,2 kΩ
P1	1 kΩ/N, tahový TP 640
C1	470 μF/25 V
C2	22 μF/16 V
C4	220 μF/16 V
C3, C5	100 nF/50 V, keram.
IO1	NE555
IO2	7812 (7810, 7809)
D1 až D4	1N4002 (KY130/150)
D5	LED 3 mm

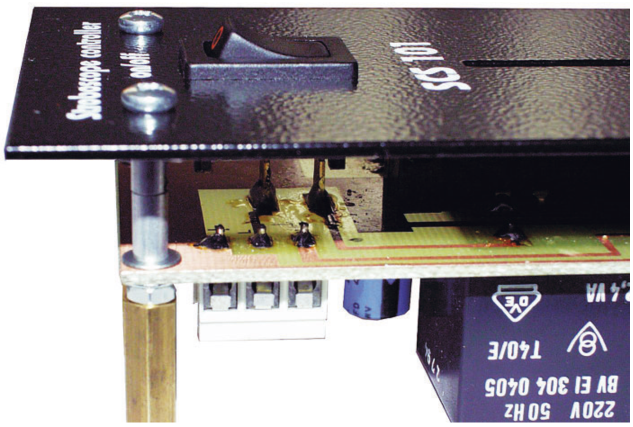
K1 konektor panelový JACK 6,3 mm v plastovém provedení

TR1 transformátor do plošných spojů 230 V/12 V-2,4 VA (možno i 9 V)

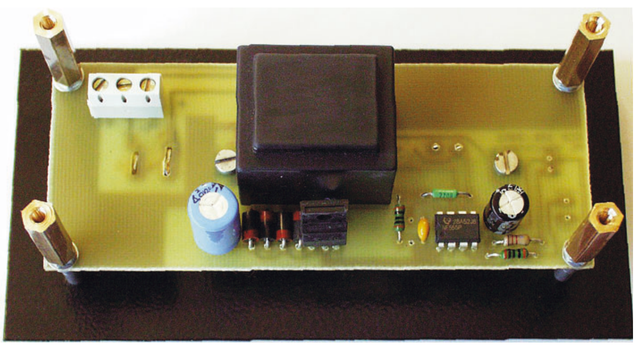
S1 kolébkový spínač 230 V/4 A 13x 19 mm

F1 trubičková pojistka T 80 mA v panelovém pouzdru





Obr. 3. Fotografie přístroje



COYOTE
GSM SMS Tracer

Ing. Pavel Hůla

Tento přístroj není obvodově o nic složitější než první krystalky, jejichž stavbou jsem se před mnoha lety snažil proniknout do tajů elektroniky. Přesto se jedná o poměrně komplikovanou záležitost, nad jejímž vývojem jsem strávil drahnou část volného času poslední doby. Je to malý doplněk mobilního telefonu, který v asi 5sekundových intervalech vyčítá kódy buněk sítě GSM, do kterých je telefon přihlášen, a kód každé nové buňky spolu s časovým údajem zapisuje do vnitřní paměti. Po každé deváté buňce sestaví z takto získaných dat textovou zprávu a odešle ji na určený mobilní telefon.

Použití přístroje

Určení místa a sledování pohybu předmětu nebo osoby prostřednictvím sledování kódů buněk sítě GSM s možností automatického vyhledávání a vypisování adres pomocí počítače PC.

Technické parametry

Použitý typ telefonu: Siemens C35i.

Napájení:
Nemá vlastní napájení, parazituje na baterii mobilního telefonu.

Spotřeba proudu:
Klidová spotřeba menší než 100 μA, během komunikace s telefonem. Impulsně asi 5 mA, jejich četnost a délka je závislá na navolené funkci.

Funkce:
- Pohotovostní stav.
- Pouze sledování a zápis buněk bez posílání SMS.
- Jednorázové poslání SMS.
- Automatické posílání SMS ihned a pak po každých devíti nových buňkách.
- Automatické posílání SMS tak, že první bude poslána až po načtení deváti nových buněk od okamžiku navolení funkce.
- Automatické posílání zprávy po každé nové buňce.
- Zavolání na předvolené telefonní číslo po volitelnou dobu v rozsahu 15 až 135 s (možnost odposlechu prostoru, v němž je telefon umístěn).

Způsob ovládání:
Prostřednictvím SMS z kteréhokoliv telefonu nebo Internetu, ovládání je chráněno volitelným heslem (max 8 znaků).

Vyhodnocování zpráv:
Buďto „manuálně" vyčítáním údajů přímo z přijímacího telefonu, nebo automatické, pomocí počítače a příslušného ovládacího programu. (Ovládací program předpokládá připojení telefonu Siemens C35 datovým kabelem na seriový port počítače).

Princip funkce

V pohotovostním stavu vysílá procesor asi každou minutu dotaz, nepřišla-li do telefonu nová zpráva, která by eventuálně mohla být příkazem pro zapnutí některé jiné funkce. Nezjistí-li novou zprávu, setrvává nadále v pohotovostním stavu. V opačném případě zprávu přečte a má-li správný formát a obsahuje-li správné heslo, navolí požadovanou funkci. Ovládací zpráva musí mít formát: **#HESLO#XY**, kde **HESLO** je jméno účastníka na páté předvolbě, **X** je číslo požadované funkce a **Y** je číslo, které udává počet 15sekundových intervalů doby volání na číslo z páté předvolby. Požadované funkce se volí podle následujících hodnot čísla **X**:

X = 0: pohotovostní stav;

X = 1: pouze sledování a zápis buněk bez posílání SMS;

X = 2: jednorázové poslání SMS;

X = 3: automatické posílání SMS ihned a pak po každých devíti nových buňkách;

X = 4: automatické posílání SMS tak, že první bude poslána až po načtení deseti nových buněk od okamžiku navolení funkce;

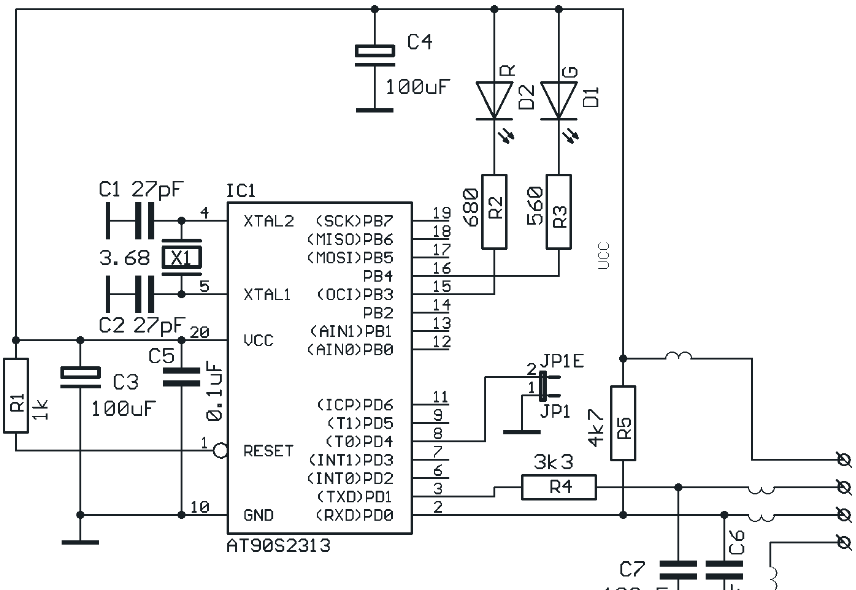
X = 5: posílání zprávy pri načtení každé nové buňky.

Např. bude-li jméno účastníka v páté předvolbě telefonu „KAMIL", způsobí textová zpráva ve formátu #KAMIL#42 (poslaná z kteréhokoliv telefonu, nebo i z Internetu) zavolání na číslo z páté předvolby po dobu 30 s a navolení funkce 4 - sledování a zápis kódu buněk s tím, že data budou odeslána až po zapsání kódu deváté nové buňky od tohoto okamžiku. Textové zprávy jsou posílány na telefon, jehož číslo je uloženo v páté předvolbě a data jsou ve formátu XXXXXXXX hh:mm, kde XXXXXXXX je kód buňky operátora, hh je hodina a mm je minuta, kdy byla zapsána nová buňka.

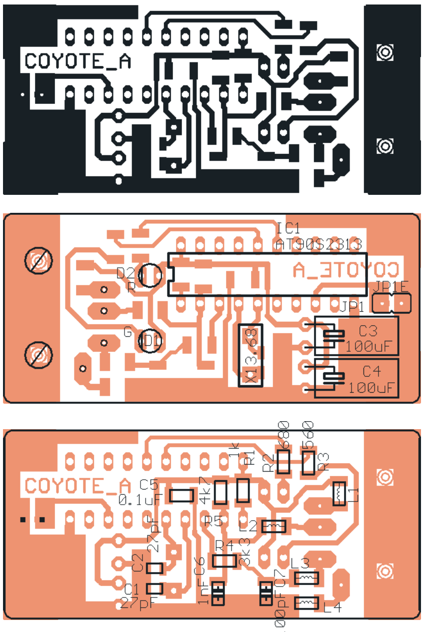
Vyhledáním buňky v seznamu (dostupný na Internetu pro všechny operátory) zjistíme umístění odpovídajícího vysílače a po seřazení deseti (případně více) takovýchto údajů lze sestavit poměrně přesný itinerář. Pro rychlejší zpracování těchto dat je vhodné použití počítače PC, ke kterému je datovým kabelem připojen přijímací telefon, a program automaticky kontroluje příchozí zprávy a podle přijmutých kódů buněk vyhledává v se-

VYBRALI JSME NA OBÁLKU





Obr. 1. Schéma zapojení



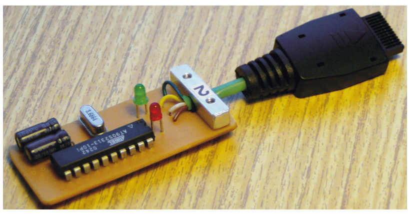
Obr. 2. Deska s plošnými spoji

znamu příslušné adresy a spolu s časy je zapisuje do seznamu.

Popis obvodového řešení

Schéma celého přístroje je na obr. 1. Obvodové řešení je velmi jednoduché. Základem je mikropočítač ATMEL typu AT90S2313. Pro řízení taktu procesoru je použit krystal s rezonančním kmitočtem 3,6874 MHz. Vzhledem k malému proudovému odběru je pro napájení využita baterie mobilního telefonu (vývod pro napájení příslušenstvi je přímo vyveden na datovém konektoru telefonu). Kondenzátory C3, C4 a C5 slouží k blokování tohoto napájecího napětí. Diody LED D1 a D2 jsou použity pro jednoduchou indikaci navolené funkce. Je-li přístroj připojen k telefonu a probíhá-li správně vzájemná datová komunikace, lze podle blikání diod rozpoznat navolenou funkci. V pohotovostním stavu blikne zelená LED přibližně každou minutu na dobu asi 100 ms. Při navolené funkci sledování buňek a jejich zápisu do vnitřní paměti (bez posílání zpráv) blikne zelená LED každých asi 12 s. Při navolené funkci posílání zpráv po každých devíti nových buňkách bliká místo zelené LED dioda červená, při navolení funkce posílání zprávy po zaznamenání každé nové buňky blikají obě diody společně.

Tlumivky TL1 až TL4, spolu s kondenzátory C6 a C7 a rezistory R4 a R5 slouží k omezení rušení od mobilního telefonu. Během vývoje tohoto zařízení byly postaveny i jiné (obvodově ještě jednodušší) varianty, které byly vestavěny pouze do datového konektoru nebo i vestavěny do nitra mobilního telefonu. Zde předkládaná varianta se jevila jako nejspolehlivější.



Mechanická konstrukce

Celý obvod je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 55 x 25 mm a je určen pro vestavění do krabičky typu KPD02. Procesor, krystal, LED a elektrolytické kondenzátory jsou v klasických pouzdrech, ostatní součástky jsou v provedení pro povrchovou montáž. Krátký čtyřžilový kablík pro propojení s datovým konektorem je přímo zapájen do desky a je mechanicky zajištěn pomocí třmínku, přišroubovaného dvěma šroubky M2,5 x 6 mm.

Seznam součástek

IC1	AT90S2313, SMD (s programem)
X1	3,6874 MHz, nízké provedení
C1, C2	27 pF, SMD 0805, keram.
C3, C4	100 µF/10 V
C5	0,1 µF, SMD 1206, keram.
C6	1000 pF, SMD 1206, keram.
C7	100 pF, SMD 1206, keram.
R1	1 kΩ, SMD 1206
R2	680 Ω, SMD 1206
R3	560 Ω, SMD 1206
R4	3,3 kΩ, SMD 1206
R5	4,7 kΩ, SMD 1206
Krabička KPD 02	
K1 systémový konektor pro telefon Siemens 35	

Naprogramovaný mikrokontrolér lze získat za 300,- Kč na adrese: Ing. Pavel Hůla, Jabloňová 2, 106 00 Praha 10; tel.: 272 656 673, 607 565 933; E-mail: hupa@post.cz

Program coyote.exe najdete na www.aradio.cz

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

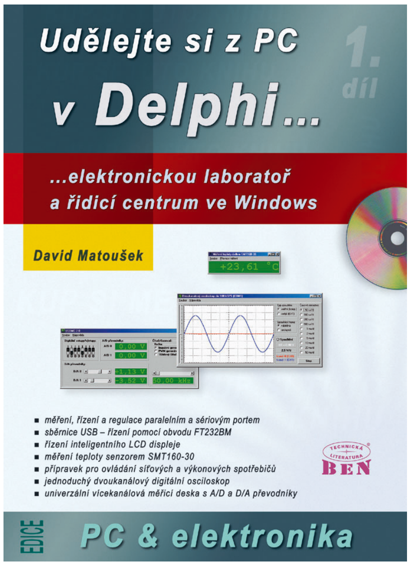
Vážení čitatelia,

pri prekresľovaní originálnych podkladov ku článku „Viacúčelový zdroj pre mikrovŕtačku" (**PE 5/2003 s. 27**) došlo ku zámene označenia niektorých prvkov. Prosím o prepáčenie tejto chyby a zároveň ďakujem pozornému čitateľovi, ktorý ma na chyby upozornil. Správne označenie súčiastok je potrebné zmeniť na obr. 2 - doska s plošnými spojmi následovne:

uverejnené R8 - správne R9 (68 kΩ)
R4 - správne R5
R5 - správne R8

Ing. Martin Liker

NOVÉ KNIHY



***Matoušek, D.:* Udělejte si z PC v Delphi..., 1. díl. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura v edici PC & elektronika, 272 stran B5 + CD, vázané, obj. č. 121161, 499 Kč.**

Kniha uvádí konstrukce několika zařízení, která lze používat v amatérské praxi, ale i mnohem obecněji. Ovládací programy jsou vytvořeny ve vývojovém prostředí Borland Delphi 7.0 a fungují na operačních systémech Windows 98/2000/XP.

Po úvodním popisu pokročilejších programovacích technik Delphi (ukazatele, řetězcové typy, volací konvence, vlastnosti a události, RTTI, volání funkcí z dynamických knihoven) následuje popis ovladače ZLPortIO, který poskytuje plný přístup k portům počítače.

Ve třech dalších kapitolách zaměřených na popis paralelního a sériového portu najdete také konstrukce několika jednoduchých zařízení: ovládání inteligentního displeje LCD, použití teplotního čidla SMT160-30, 8bitový vstupní port a modul s levným 8bitovým převodníkem D/A se sběrnicí I^{2}C.

Následuje stručný popis obvodu FT232BM (včetně vybraných ovládacích funkcí), který je zakončen vytvořením jednoduchého testovacího přípravku pro USB.

Další kapitoly jsou již věnovány tvorbě složitějších zařízení: **univerzální deska pro paralelní port** (triaky nebo relé pro ovládání síťových spotřebičů, tranzistory pro spínání ss obvodů, jeden digitální vstup), **dvoukanálový osciloskop** s rozlišením 8 bitů, **univerzální měřicí karta pro USB** (převodníky D/A, převodníky A/D, digitální vstupy a výstupy, čítač a časovač).

Přiložené CD obsahuje výkresy desek přípravků a zdrojové kódy všech příkladů.

*Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **www.ben.cz**. Zásielková služba v SR: **Anima**, anima@dodo.sk, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

Tlumivky s práškovými jádry pro spínané zdroje

Ing. Josef Jansa; Josef Jansa, DiS

Tento příspěvek navazuje na články [1] a [2] a přináší výsledky měření kovových práškových jader, vhodných pro výrobu akumulačních a filtračních tlumivek moderních spínaných napájecích zdrojů s pracovními kmitočty řádu desítek až stovek kHz.

S výjimkou některých aplikací s malým výkonem, které se díky důmyslným IO obejdou zcela bez cívek, je tlumivka (popř. transformátor) neodmyslitelnou součástí spínaného napájecího zdroje. Její vlastnosti přitom do značné míry spoluurčují některé významné parametry zdroje, jako jsou pracovní kmitočet, účinnost a rozměry.

Na tlumivku je kladena celá řada požadavků, jejichž důležitost se podle typu zapojení spínaného zdroje může případ od případu značně lišit. Většinou však konstruktér požaduje:

- Nezávislost indukčnosti na protékajícím stejnosměrném proudu.
- Nezávislost indukčnosti na kmitočtu.
- Schopnost akumulování požadovaného množství magnetické energie.
- Nízké ztráty na pracovním kmitočtu.
- Malé rozměry.

Podle převažujícího požadavku se pro tlumivky spínaných zdrojů nejčastěji používají jádra: feritová; železoprachová; slitinová prášková.

Přednosti i zápory všech uvedených feromagnetik jsou čtenářům PE přinejmenším teoreticky dobře známy ([1], [2], [3]). Protože se však zvláště slitinová prášková jádra v povědomí naší technické veřejnosti ještě příliš nezabydlela, jistě neuškodí si je připomenout formou výsledků měření, provedených ve vývojovém pracovišti firmy PMEC Šumperk.

Měřená jádra

K měření byla vybrána toroidní jádra ze slitinových práškových materiálů MPP, HF a KOOL Mu s počáteční permeabilitou 125, která je jednou z nejpoužívanějších. Pro porovnání se železoprachovými jádry byly dále proměřeny toroidy z běžného materiálu typu 26, které lze nalézt téměř v každém hromadně vyráběném spínaném zdroji (známá žlutobílá jádra např. v PC), a rovněž toroidy z materiálu typu 52 (zelenomodrá jádra), který bývá výrobci uváděn jako vylepšená verze materiálu 26. Počáteční permeabilita obou železoprachových materiálů je 75. Velikost všech měřených jader byla téměř stejná (vnější průměr přibližně 23 mm).

Jádra byla ovinuta 33 závity drátem o ∅ 1 mm v jedné vrstvě, čímž vznikly tlumivky s indukčností asi 100 μH (slitinová jádra), případně asi 60 μH (železoprachová jádra). Pro měřicí účely bylo dále navinuto druhé vinutí se stejným počtem závitů, avšak tenčím drátem.

Odolnost indukčnosti tlumivek vůči stejnosměrnému proudu

Tlumivkami protékal vzrůstající stejnosměrný proud za současného měření jejich indukčnosti (obr. 1). Toto měření simuluje činnost filtrační tlumivky, u níž stejnosměrná složka proudu výrazně převažuje nad složkou střídavou (ripple).

Podle očekávání nejlépe magnetizaci stejnosměrným proudem odolává tlumivka s jádrem HF. Jen o něco horší je tlumivka s jádrem MPP, zatímco tlumivka s jádrem KOOL Mu vykazuje velmi strmý pokles indukčnosti. Velmi dobré vlastnosti mají i obě tlumivky s jádry železoprachovými.

Průběhy v obr. 1 jsou do značné míry ovlivněny menší permeabilitou železoprachových jader, a tedy při daných rozměrech jádra a parametrech vinutí i menší výslednou indukčností tlumivek s nimi realizovaných. Proto bylo do tohoto měření přibráno i jádro z materiálu 26 s o něco většími rozměry (vnější průměr asi 27 mm), které při ovinutí stejným počtem závitů dává indukčnost rovněž kolem 100 μH. Výsledek je v obr. 1 zanesen pod označením 26B. Je zřejmé, že odolnost této tlumivky vůči stejnosměrnému proudu je zcela srovnatelná s odolností rozměrově jen o něco menších tlumivek MPP a HF.

Jestliže bychom např. měli určit mezní stejnosměrný proud, který smí realizovanými filtračními tlumivkami protékat pro pokles jejich indukčnosti o nejvýše 20 %, dostaneme výsledky z tab. 1.

Pokud tedy kritériem při návrhu tlumivky protékané daným stejnosměrným proudem budou pouze rozměry tlumivky, je nejlepší volbou materiál HF, popř. MPP. Pokud však budou hrát významnou roli i ekonomické parametry, je výborným řešením použití o něco většího, avšak podstatně levnějšího železoprachového jádra. Mezi materiály 26 a 52 přitom není nijak významný rozdíl.

Odolnost práškových materiálů vůči stejnosměrné magnetizaci

Naměřené výsledky byly dále vyjádřeny grafem normované reverzibilní permeability, tak jak jej většinou uvádějí katalogy výrobců jader (obr. 2).

Rovněž tento graf samozřejmě prozrazuje výborné vlastnosti materiálu HF. Reverzibilní permeabilita materiálu MPP se naproti tomu zmenšuje při vyšší stejnosměrné magnetizaci poměrně rychle, takže se při intenzitách magnetického pole nad 3 kA/m stává srovnatelnou s levným železoprachovým materiálem. Materiál KOOL Mu je v tomto srovnání opět nejhorší.

Nesmíme však zapomenout, že oba železoprachové materiály jsou v těchto měřeních „zvýhodněny“ svojí menší počáteční permeabilitou. Pokud bychom použili slitinové práškové materiály se srovnatelnou permeabilitou, znatelně by se vylepšily výsledky tlumivek s těmito jádry a tab. 1 by se změnila velmi přibližně podle tab. 2 (neověřováno, hodnoty převzaty z katalogových údajů).

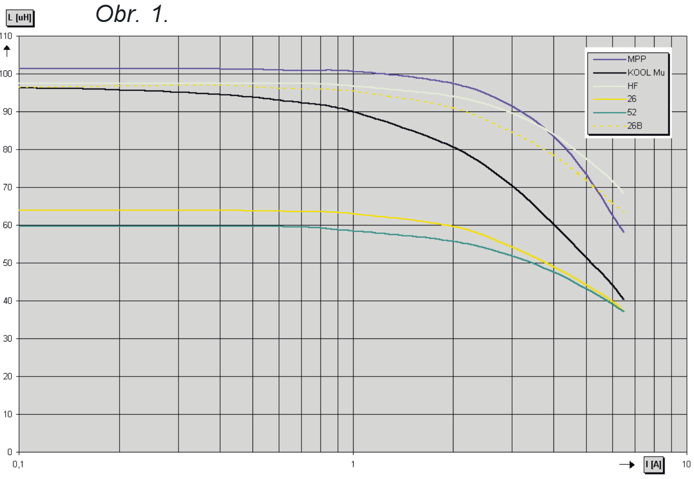
Tab. 1.

Materiál	HF	26B	MPP	52	26	KOOL Mu
I_{max} [A]	4,9	4,2	4,2	3,9	3,5	2,3

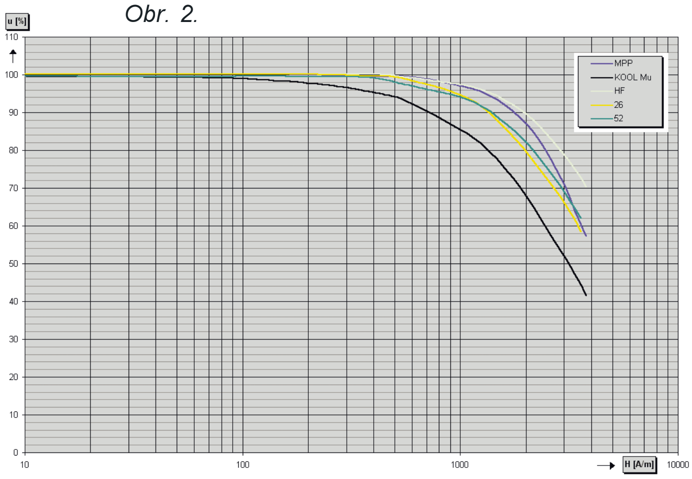
Tab. 2.

Materiál	HF	MPP	52	26	KOOL Mu
I_{max} [A]	8	7	3,9	3,5	3,5

Obr. 1.



Obr. 2.



Tab. 3.

Materiál	KOOL Mu	MPP	HF	52	26
f_{max} [kHz]	290	230	180	160	57

Tab. 4.

Materiál	MPP	KOOL Mu	HF	52	26
B_{max} [mT]	300	250	220	120	120

Je zřejmé, že při srovnatelné permeabilitě jádra z materiálů HF a MPP převyšují jádra železoprachová ještě výrazněji, zatímco materiál KOOL Mu je s nimi zhruba srovnatelný. Na platnosti výše uvedeného doporučení pro volbu práškového jádra tlumivky protékané hlavně stejnosměrným proudem se však nic nemění.

Kmitočtová závislost komplexní permeability

V tomto měření byly sledovány obě složky komplexní permeability, tedy reálná (reprezentující indukčnost) a imaginární (reprezentující ztráty) v závislosti na kmitočtu (obr. 3). Protože poměr obou hodnot představuje činitel jakosti cívky *Q*, lze z grafu usuzovat na mez kmitočtové použitelnosti jednotlivých tlumivek při malé úrovni střídavé magnetické indukce.

Vezmeme-li např. jako kritérium hodnotu *Q* nejméně 30, lze tlumivky seřadit podle mezního použitelného kmitočtu - viz tab. 3.

Pro užití zhotovených tlumivek ve spínaných zdrojích mají tyto výsledky jen dílčí význam, protože měření probíhá při velmi malé magnetické indukci. Užitečné jsou spíše tehdy, má-li být cívka zapojena jako součást filtračního či oscilačního obvodu s požadavkem na určitou minimální hodnotu *Q*. Přesto však křivky komplexní permeability naznačují, jak dobře bude filtrační tlumivka s tím kterým jádrem potlačovat střídavou složku proudu.

Kmitočtová závislost efektivní permeability

Výrobci kovových práškových jader obvykle místo křivek komplexní permeability uvádějí pouze kmitočtovou závislost její reálné složky. Tato závislost sice o činiteli jakosti či ztrátách neprozradí téměř nic, je však pro běžnou praxi dostačující (obr. 4).

Normovaná podoba grafu, umožňující roztažení svislé osy, zřetelně prozrazuje odstup, který má v tomto parametru běžný železoprach 26 oproti všem ostatním jádrům. Připustíme-li tedy např. zmenšení indukčnosti filtrační tlumivky na třetí harmonické o nejvýše 2 %, můžeme materiál 26 použít ve zdrojích s pracovním kmitočtem do 45 kHz, materiály MPP, HF a 52 do asi 120 kHz a materiál KOOL Mu až do 170 kHz.

Výkonové ztráty

Dosud popsaná měření jsou charakterizována malou úrovní magnetické indukce a nevypovídají téměř nic o chování realizovaných indukčností při buzení velkými střídavými proudy, což je typický režim pracovních (akumulačních) tlumivek a transformátorů spínaných zdrojů. Parametrem, který tento režim simuluje, jsou tzv. výkonové ztráty. Při tomto měření se stanovuje výkon, který se při buzení jádra střídavou (obvykle sinusovou) magnetickou indukcí dané velikosti mění v jádru na teplo - tedy výkon ztrátový.

Protože jsou výkonové ztráty kromě indukce závislé i na kmitočtu, jsou obvyklým výsledkem měření kmitočtově závislé křivky ztrát s indukcí jako parametrem. Mnozí výrobci však uvádějí naopak křivky ztrát v závislosti na indukci, kdy parametrem je kmitočet. Přidá-li se k tomu ještě nejednotnost ve volbě měřicích kmitočtů, indukcí a jednotek, jsou výsledkem velmi obtížně porovnatelné grafy různých materiálů a výrobců navzájem.

Zařízení, které bylo pro měření k dispozici, umožňuje měřit výkonové ztráty na kmitočtech do 100 kHz při budicím efektivním napětí do 25 V a budicím špičkovém proudu do 3 A. Tyto parametry určují při dané velikosti jádra a počtu závitů nejvyšší možnou velikost indukce, kterou je možno měřená jádra při jednotlivých kmitočtech budit.

Protože cílem měření bylo porovnat především jednotlivé materiály navzájem, byly získané výsledky zpracovány netradičním způsobem do čtyř grafů, které se liší úrovní magnetické indukce, při níž dané měření probíhalo.

Obr. 5 tak ukazuje výkonové ztráty při indukci 25 mT, obr. 6 při 50 mT, obr. 7 při 100 mT a obr. 8 při 200 mT. Ztráty jsou přitom přepočteny na jednotku objemu jádra, tedy na mW/cm^3.

Výsledky měření výkonových ztrát na první pohled ukazují, že se jádra seřadila do tří kvalitativně odlišných skupin. První skupinu s největšími ztrátami tvoří obě jádra železoprachová, mezi nimiž poněkud překvapivě (a na rozdíl od tvrzení většiny výrobců) není žádný významný rozdíl.

Asi pětkrát menší ztráty než jádra železoprachová mají jádra KOOL Mu a HF, která tvoří druhou skupinu. Při menších indukcích má přitom mírně nižší ztráty jádro HF, při větších indukcích je naopak lepší jádro KOOL Mu - rozdíly však nejsou nijak podstatné.

Třídu samu o sobě představuje jádro MPP, které má ztráty asi poloviční než jádra KOOL Mu a HF. Ve srovnání s jádry železoprachovými jde potom již o rozdíl řádový.

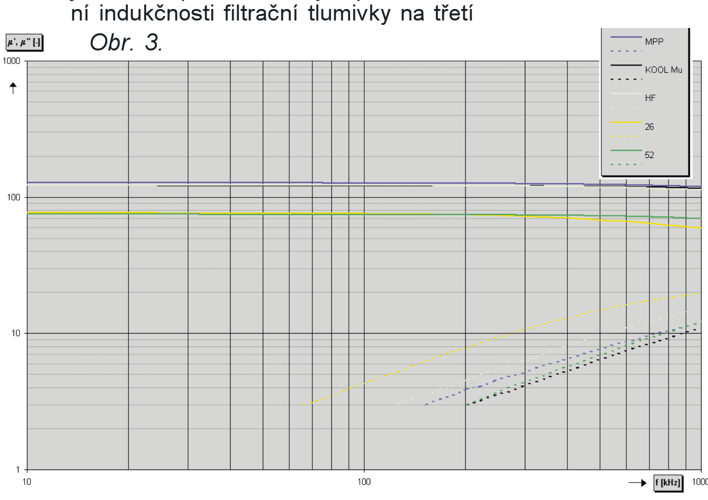
Na tomto místě malá odbočka: očekávané výsledky přineslo dodatečné, v grafech neuvedené měření výkonových ztrát toroidu z kvalitního výkonového feritu H24. Ačkoliv bylo k dispozici bohužel jen jádro velmi odlišných rozměrů a výsledky tudíž nejsou zcela přesně porovnatelné, lze přesto jednoznačně říci, že feritové jádro mělo ztráty ještě menší než jádro MPP, a to přibližně 1,7x. Při indukci 200 mT se však již podle předpokladů začaly objevovat příznaky blížícího se nasycení.

Získané hodnoty lze interpretovat i následujícím, pro praxi velmi užitečným způsobem. Jestliže připustíme jako ještě přijatelný ohřev zhotovených tlumivek teplotu, při níž na nich „udržíme cizí ruku“, zjistíme, že tomu odpovídá ztrátový výkon asi 2 W, případně po přepočtu měrný ztrátový výkon asi 1000 mW/cm^3. Při tomto měrném výkonu lze na kmitočtu 25 kHz, tedy spíše na dolní hranici pracovních kmitočtů dnešních spínaných zdrojů budit jednotlivé materiály indukcí nejvýše asi podle tab. 4.

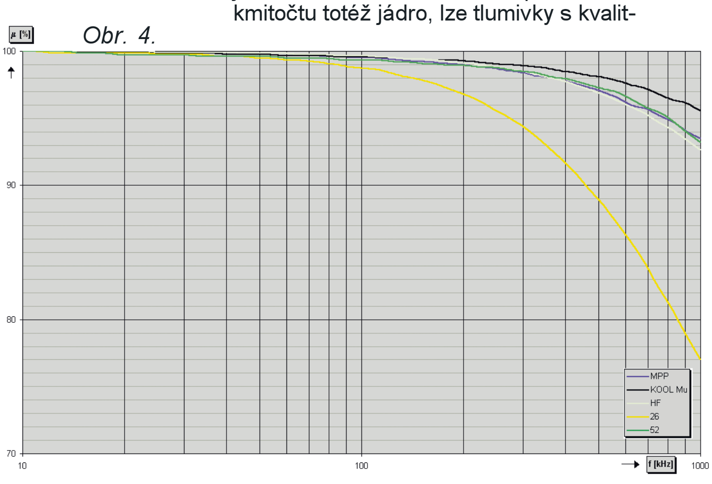
Jestliže bude spínaný zdroj pracovat na kmitočtu 100 kHz, a půjde tedy o zdroj blížící se horní hranici běžné technologie, lze extrapolací naměřených hodnot odhadnout nejvyšší použitelnou indukci podle tab. 5.

Budou-li vyrobené tlumivky použity např. jako akumulační tlumivky blokujícího měniče a vezmeme-li jako standard dosažitelného výkonu běžné železoprachové jádro, lze tlumivkami se slitinovými práškovými jádry přenést výkon větší přibližně podle tab. 6.

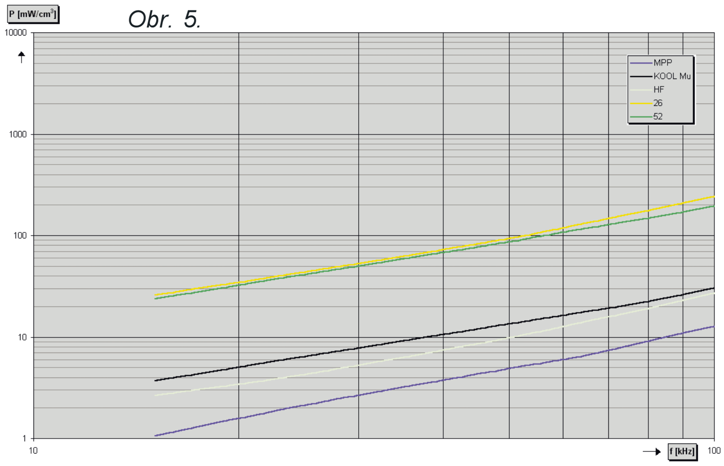
Nebo z jiného pohledu: vezmeme-li jako standard dosažitelného pracovního kmitočtu totéž jádro, lze tlumivky s kvalit-



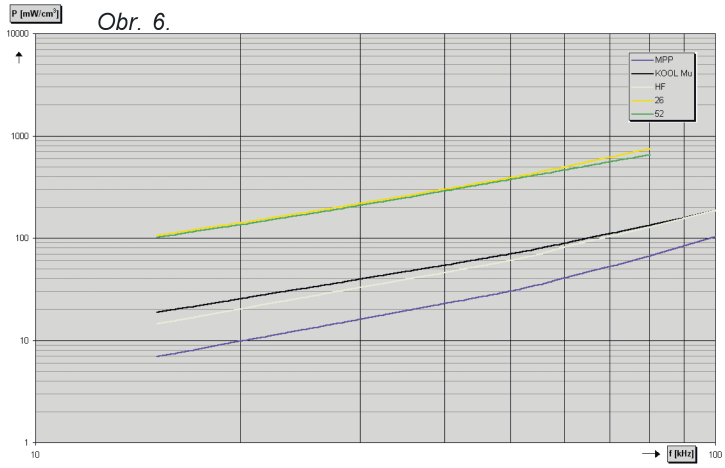
Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.



Obr. 6.

Tab. 5.

Materiál	MPP	KOOL Mu	HF	52	26
B_{max} [mT]	110	95	90	55	50

Tab. 6.

Materiál	MPP	KOOL Mu	HF
násobek P	5-6x	4x	3-3,5x

nějšími jádry provozovat do kmitočtu vyššího přibližně podle tab. 7.

K výkonovým ztrátám je pro přesnost třeba ještě uvést, že při měření jsou jádra samozřejmě buzena indukcí obou polarit, tedy např. ±100 mT. Pokud budeme uvažovat indukci pouze jedné polarity, což je případ všech jednočinných měničů, musíme naměřené hodnoty dělit dvěma.

Shrnutí

Naměřené výsledky dovolují učinit následující obecná doporučení pro volbu kovového práškového jádra tlumivek spínaných zdrojů:

- Pro filtrační tlumivky, jimiž protéká proud sestávající z velké stejnosměrné a podstatně menší střídavé složky, je nejlepší technickoekonomickou volbou standardní železoprachový materiál 26. V případech, kdy je požadována co nejlepší filtrační funkce i na kmitočtech přes 100 kHz, lze použít vylepšený železoprachový materiál 52. Nejlepších vlastností lze dosáhnout se slitinovými jádry HF nebo MPP, ekonomicky zdůvodnitelné to však s ohledem na jejich cenu bude spíše jen výjimečně. Materiál KOOL Mu není pro jádra filtračních tlumivek vhodný zejména z ekonomických důvodů. (Poznámka: zcela nevhodná jsou také bezmezerová jádra feritová).
- Pro pracovní tlumivky či transformátory, které jsou protékány proudem se značným podílem střídavé složky (stejnosměrná složka může být i nulová), jsou železoprachové materiály dobrou volbou pouze do kmitočtů několika málo desítek kHz. Pro vyšší kmitočty je nutné sáhnout po kvalitnějším materiálu. Z ekonomických důvodů zde budou asi nejvhodnější jádra KOOL Mu, která jsou levnější než stejně dobrá jádra HF. Pro špičkové aplikace, kde cena není rozhodujícím kritériem, jsou nejlepší volbou jádra MPP. (Poznámka: z hlediska ztrát jsou výborná též jádra z výkonových feritů, jejichž nevýhodou je ovšem podstatně menší nasycená indukce.)

V naprosté většině případů zřejmě vývojář plně vystačí se dvěma typy jader, a to s KOOL Mu (pracovní tlumivka) a s běžným železoprachem 26 (filtrační tlumivka, pracovní tlumivka pro nižší kmitočty).

Dostupnost

Tlumivky s běžným železoprachovým jádrem z materiálu 26 jsou na našem trhu dostupné již řadu let - viz katalogy různých prodejců (GM, FK apod.), či přímo u domácího výrobce [4].

Tlumivky s jádry KOOL Mu jsou u nás zatím rozšířeny neporovnatelně méně, což je mimo jiné též důsledkem vysoké ceny samotných jader, nabízených některými obchodními firmami. V současné době jsou však již tyto tlumivky v podstatně přijatelnějších relacích dostupné rovněž v PMEC Šumperk.

Závěr

Prezentované výsledky si nečiní nárok na absolutní platnost, protože byly získány měřením vždy jen jediného jádra daného typu, a kromě běžných měřicích chyb mohou být tudíž ovlivněny i náhodným výběrem vzorku atypických vlastností. Rovněž mezi stejně označenými či stejně deklarovanými jádry různých výrobců mohou být poměrně zřetelné rozdíly.

Tab. 7.

Materiál	MPP	KOOL Mu	HF
násobek f	4-5x	3-3,5x	3x

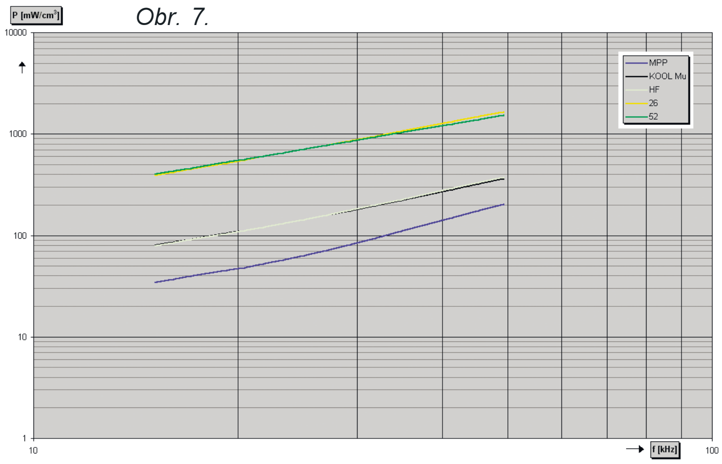
Správnost nejnáročnějšího měření, tj. výkonových ztrát byla s uspokojivým výsledkem ověřena rovněž dalšími dvěma měřicími metodami, a to kalorimetrickou a osciloskopickou. (Případná námitka, že indukce mívá ve skutečnosti jiný než sinusový průběh, není při vzájemném srovnávání materiálů nijak podstatná.)

Porovnání výsledků měření výkonových ztrát s průměrnými katalogovými údaji nejvýznamnějších výrobců (viz tab. 2 v [2]) ukazuje rovněž velmi dobrou shodu výsledků. Jedinou výjimkou je jádro HF, u něhož jsou naměřené údaje o něco lepší.

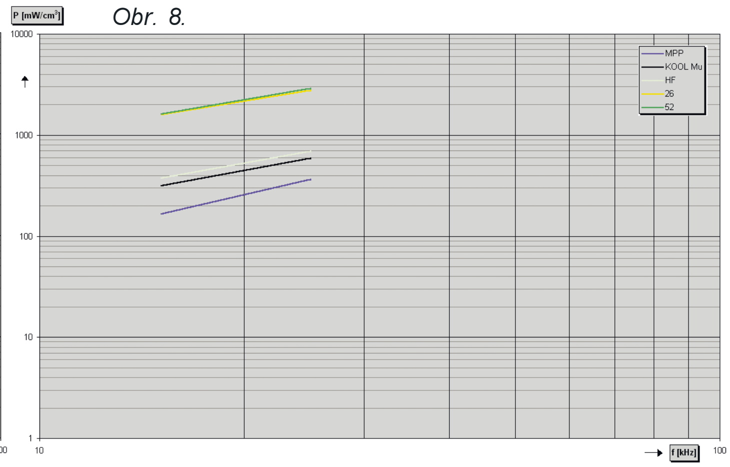
Přehledné grafické a tabelární zpracování získaných dat umožňuje rychlé orientační porovnání nejdůležitějších parametrů zkoumaných materiálů a může být vývojářům spínaných zdrojů užitečným vodítkem.

Literatura

[1] *Jansa, J.*: Železoprachové toroidní tlumivky. PE 8/97.
[2] *Jansa, J.*: Prášková feromagnetická jádra MPP, HF a KOOL Mu. PE 12/98.
[3] *Petrek, J.*: Feritová jádra. AR B4/94.
[4] Internetové stránky PMEC Šumperk - www.pmec.cz



Obr. 7.



Obr. 8.

Připojení externí paměti k DS89C420

Ing. Aleš Voborník

Mikropočítače rodiny C51 používáme již od 80 let. Výrobci stále přichází na trh s novými, výkonnějšími klony. Tento článek popisuje některé nové možnosti spojené s klonem DS89C420.

Mikropočítač DS89C420 je poměrně novým členem rodiny mikropočítačů C51 od firmy Maxim-Dallas. Od původního vzoru 8051 se výrazně liší prakticky po všech stránkách. Vyznačuje se především velkým výpočetním výkonem, neboť instrukční cyklus trvá 1 hodinový cyklus, což je 12x méně než standard a 4x méně než starší výrobky firmy Dallas (např. 80C320).

Velkou výhodou také je, že značné množství instrukcí trvá jen jeden instrukční cyklus. Maximální hodinový kmitočet je 33 MHz, tj. stejný jako u starších typů. Obvod je vybaven pamětí programu typu Flash o velikosti 16 kB a pamětí XRAM o velikosti 1 kB. Zapojení obvodu se blíží standardu a je velmi podobné starším typům.

Periférie obsluhované podobně jako paměť nebo externí paměti mohou být zapojeny klasicky. Datová sběrnice na portu P0 je multiplexována se spodním bajtem adresy, který je nutné zachytit do registru (např. 74HCT373) a horní bajt adresy je na portu P2. Výběr obvodu se obvykle realizuje dekodérem, např. 74HCT138. Toto řešení je sice možné, ale není pro tento typ mikropočítače optimální, neboť obvod DS89C420 disponuje stránkovým módem sběrnice, a to dokonce ve dvou režimech.

Stránkový mód sběrnice se nastavuje SFR registrem ACON (Address Control) na adrese 9Dh. Je zde bit PAGEE (Page Mode Enable), který přepíná do stránkového módu, a bity PAGES1, PAGES0 (Page Mode Select), které nastavují režim stránkového módu. Do tohoto registru se zapisuje zvláštním způsobem - do registru TA (Time Access) na C7h je nutné postupně zapsat AAh, 55h a potom ihned zapsat do registru ACON.

Režimy PAGES1:PAGES0 = 00, 01, 10 se liší pouze časováním, které je nutné nastavit především pro čtení z externí paměti programu. Zapojení je v těchto režimech stejné. Na portu P0 je datová sběrnice a na portu P2 je multiplexován spodní a horní bajt adresy. V režimu PAGES1:PAGES0 = 11 je na portu P0 spodní bajt adresy a na portu P2 je multiplexován horní bajt adresy s datovou sběrnicí. Tento režim nepovažuji za nejvýhodnější, takže se dále budu věnovat pouze předchozím režimům.

V případě, že program je uložen v interní paměti Flash a je zapotřebí maximálně 8 paměťově obsluhovaných periferních obvodů, je možné využít výhod stránkového režimu ve zjednodušeném zapojení, viz obr. 1. Dekódování adresy obvodu a zachycení části horního bajtu adresy je realizováno pouze obvodem 74HCT137. Obvody mohou mít až 256 registrů a jejich adresový prostror začíná od adresy 800h. I poměrně pomalé periferie lze připojit k mikropočítači díky možnosti programově zpomalit jejich obsluhu, tj. zpomalit instrukci MOVX. Doba trvání instrukce MOVX se nastavuje v registru CKCON (Clock Control) na adrese 8Eh pomocí bitů MD2, MD1, MD0.

V případě nedostatečné velikosti interní paměti Flash je nutné použít paměť externí, na kterou jsou kladeny velké nároky z hlediska rychlosti. Stránkový režim lépe využívá rychlosti paměti, protože při čtení programu je nejdříve zapsán horní bajt adresy do registru, potom je aktivován signál PSEN a dále je měněn pouze dolní bajt adresy a čten kód. Toto se děje až do změny horního bajtu adresy nebo práce s periferiemi v XRAM oblasti. Šetří se tak čas mikropočítače jinak spotřebovaný na přenos již zapsaných adres. Do stránkového režimu se mikropočítač dostane pouze programově, takže do interní paměti Flash je nutné umístit nějaký zaváděcí program, který zajistí přepnutí paměti programu.

Pro hodinový kmitočet 33 MHz a nejrychlejší režim PAGES1:PAGES0 = 00 je potřeba použít paměť s dobou přístupu kratší než 12 ns, protože paměťový cyklus trvá 1, v případě přenosu stránky 2 hodinové cykly. Tato rychlost je dostupná pouze u pamětí typu RAM. Řešením je buď snížit hodinový kmitočet, nebo použít pomalejší režim (PAGES1:PAGES0 = 01, 10) ovšem za cenu zmenšení výpočetního výkonu. Pro plnou rychlost se nabízí řešení s externí pamětí programu typu RAM, do které je program nahrán jako data z externí pomalejší paměti Flash. Zde může být program zkomprimován, případně zakódován proti snadnému kopírování. Zavedení programu do paměti RAM zajistí zaváděcí program v interní paměti Flash, který také může být schopen přeprogramovat externí paměť Flash. Potom je možné při vhodném zapojení přes sériový port celý systém přeprogramovat. (Interní Flash lze přeprogramovat pomocí firemního „ROM LOADERu“.)

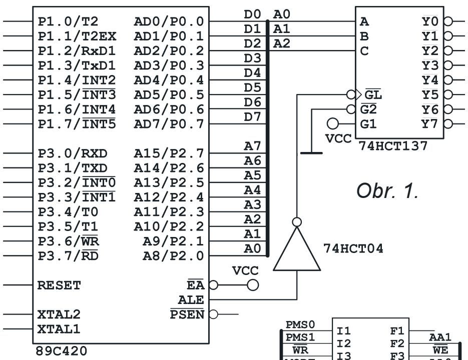
Obvodové řešení s externí pamětí programu je na obr. 2. Externí paměť (128 kB) typu Flash je v zaváděcím režimu mapována po 32 kB blocích od adresy 8000h do oblasti RAM, kdy je možné také paměť přeprogramovat. Adresování stránek je zajištěno vodiči PMS0 a PMS1. V běhovém režimu je spodních 64 kB pamětí programu a nejvyšších 32 kB je pamětí konstant, tj. od 8000h v oblasti RAM. Přepínání mezi režimy pomocí vodiče MODE zajišťuje programovatelný obvod typu GAL16V8.

Přepnutí pamětí programu je potřeba realizovat jak obvodově, tak i programově. Obvodové přepnutí lze uskutečnit v hradlovém poli pomocí výstupu mikropočítače, který je zároveň přerušovacím vstupem. Zaváděcí program končí aktivováním tohoto výstupu - vyvolá přerušení. Od počáteční adresy příslušného přerušení je uložena přepínací rutina. V této rutině je po zákazu přerušení vynulován příznak přerušení, vynulována návratová adresa uložená v zásobníku a vypnuta interní paměť programu. Přerušovací rutina je ukončena skokem na návratovou adresu uloženou v zásobníku, tj. na počátek programu již v externí paměti programu.

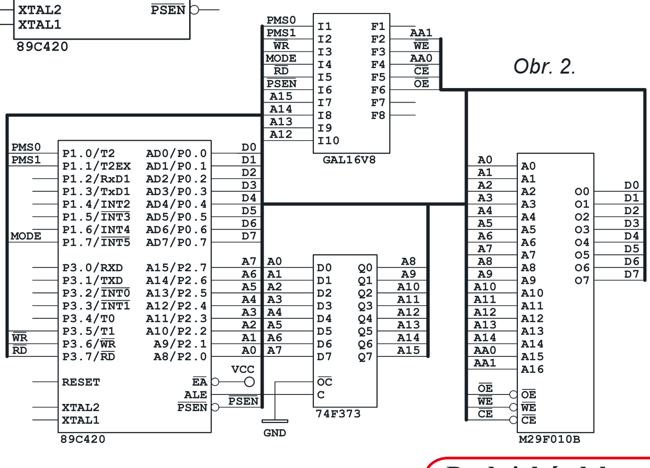
Příklad programu je v tab. 1. V obou pamětech programu je pro jednoduchost uložena na stejných adresách identická přepínací rutina. Zaváděcí a vlastní běhový program jsou vytvořeny zcela nezávisle, pouze oblast přepínací rutiny je těmito programy nevyužita. Přepínací rutina je přidána až do výsledných HEX souborů.

Obě výše popsaná řešení byla bez větších obtíží realizována na hodinovém kmitočtu 29,4912 MHz. Variantu podle obr. 2 s pamětí Flash s dobou přístupu 45 ns je možné provozovat na tomto kmitočtu s nastavením PAGES1:PAGES0 = 01 nebo na polovičním (14,7456 MHz) s nastavením PAGES1:PAGES0 = 00.

http://www.dalsemi.com/



Obr. 1.



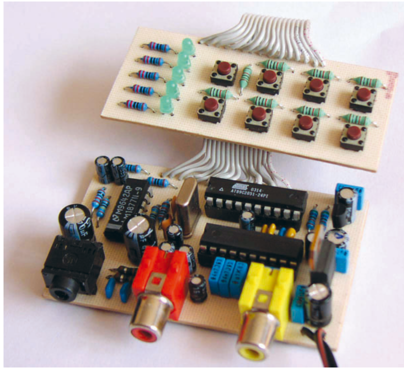
Obr. 2.

Tab. 1.

```
; Přepnutí interní flash paměti na externí
; BYTE Registers
EXIF      DATA  091H
TA  DATA  0C7H
ROM DATA  0C2H
; BIT Registers
EMOD      BIT   0EBH
; Base adress 005BH, end 0073H
   CLR   EMOD           ; blokování přerušení od MODE
   ANL  EXIF, #07FH     ; nulování příznaku přerušení
   MOV  R0, SP          ; přesun ukazatele zásobníku do R0
   DEC  R0              ; dekrementace ukazatele v R0
   MOV  @R0, #000H      ; nulování návratové adresy v zásobníku
   DEC  R0              ; dekrementace ukazatele v R0
   MOV  @R0, #000H      ; nulování návratové adresy v zásobníku
   MOV   TA,#0AAH       ; časové uvolnění zápisu
   MOV   TA,#055H       ; časové uvolnění zápisu
   MOV   ROM,#000H      ; vypnutí interní flash
   NOP                  ; časová ochrana zápisu
   RETI                 ; skok na začátek v externí flash
   END
```

Zosilňovač s digitálnym ovládaním

Bc. Michal Danek, Ján Matia



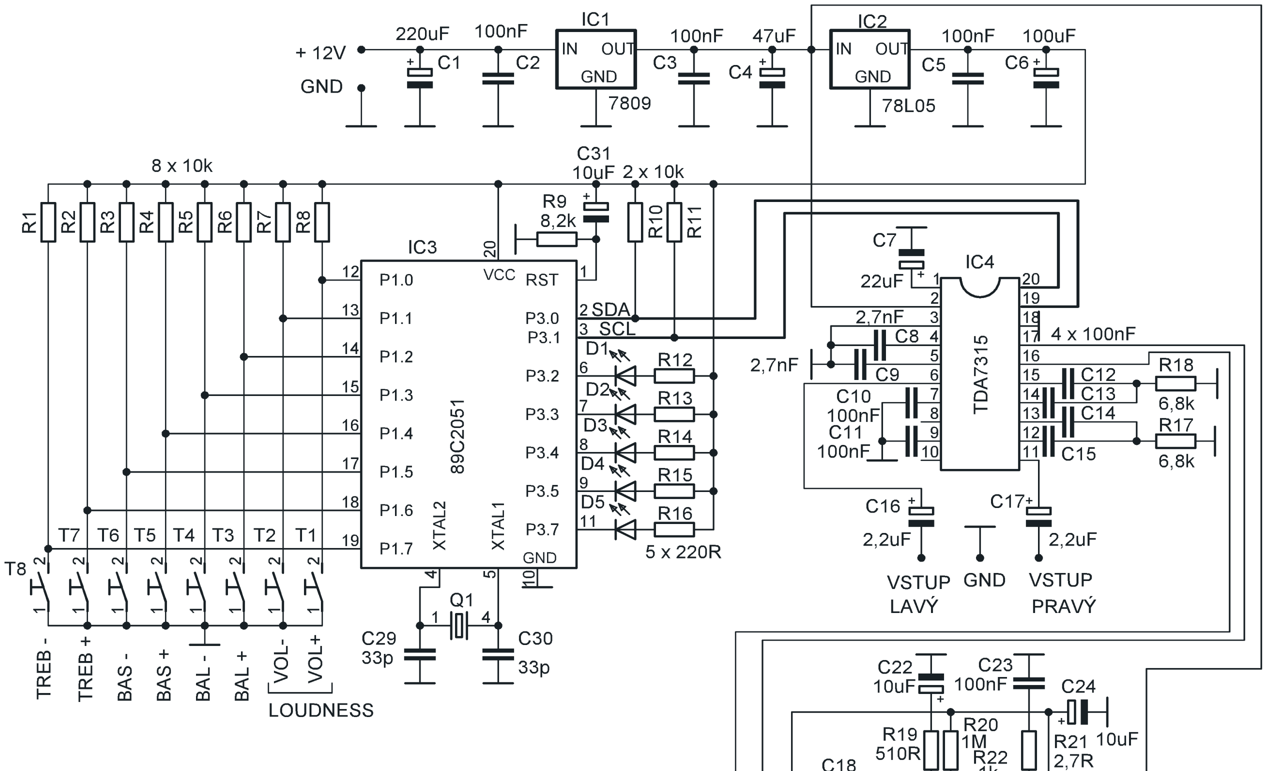
V článku je popísaná konštrukcia stereofónneho nízkofrekvenčného zosilňovača pre všeobecné použitie. Zapojenie sa od bežného zosilňovača odlišuje spôsobom regulácie vstupného signálu. Uplatnenie nájde ako zosilňovač s malým výkonom poprípadne ako sluchátkový zosilňovač.

Technické údaje

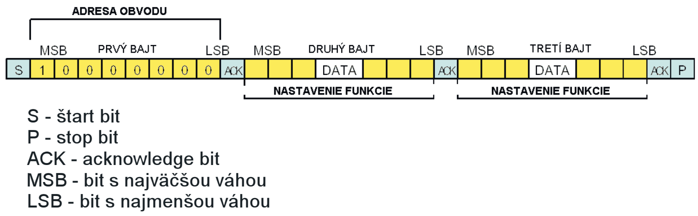
Napájacie napätie: 12 V.
Prúdová spotreba: max. 1 A.
Zaťažovacia impedancia: 8 Ω.
Výstupný výkon: max. 2x 2 W.
Frekvenčný rozsah: 20 Hz až 20 kHz.
Skreslenie: 0,055 %.
Vstupná impedancia: 50 kΩ.
Korekcia (basy, výšky): ±14 dB.
Veľkosť kroku regulácie korekcií: 2 dB.
Regulácia hlasitosti: 0 až –78,75 dB.
Veľkosť kroku regulácie hlasitosti: 1,25 dB.
Počet vstupov: 1.
Ovládanie: 8 tlačidiel.
Zobrazovač: 5x LED.
Pracovná teplota: -50 °C až +85 °C.

Popis zapojenia

Schéma zapojenia je na obr. 1. Princíp činnosti je nasledovný: vstupné signály pravého a ľavého kanálu sú vedené cez väzobné kondenzátory C16 a C17 na vstupy digitálneho audio procesoru IC4 od firmy Thomson pod označením TDA7315. Obvod TDA7315 predstavuje efektívnu náhradu klasického korekčného zosilňovača s tandemovými potenciometrami. Tento inteligentný obvod v sebe združuje funkcie: plynulej regulácie hlasitosti, tónu (basov a výšok), balancií (smerom doľava a doprava) a funkcie mute a loudness. Vďaka bipolárnej/CMOS technológií obvod dosahuje harmonické skreslenie 0,01 %

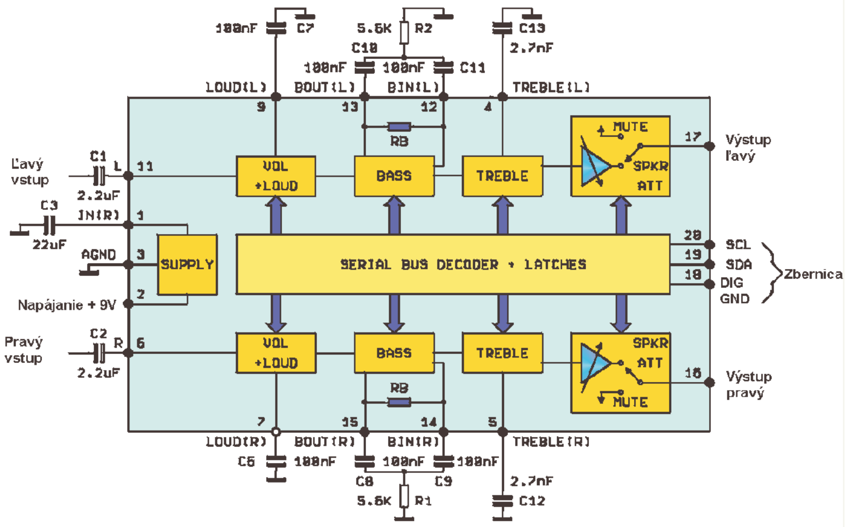


Obr. 1. Schéma zapojenia zosilňovača

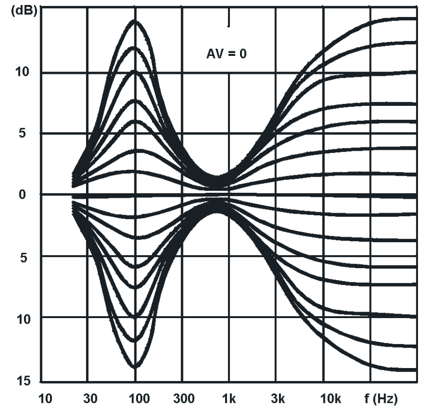


S - štart bit
P - stop bit
ACK - acknowledge bit
MSB - bit s najväčšou váhou
LSB - bit s najmenšou váhou

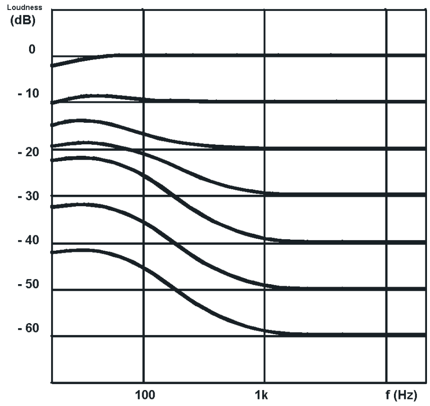
Obr. 2. Komunikačný protokol



Obr. 3. Vnútorná bloková štruktúra obvodu TDA7315



Obr. 4. Typická korekcia tónu



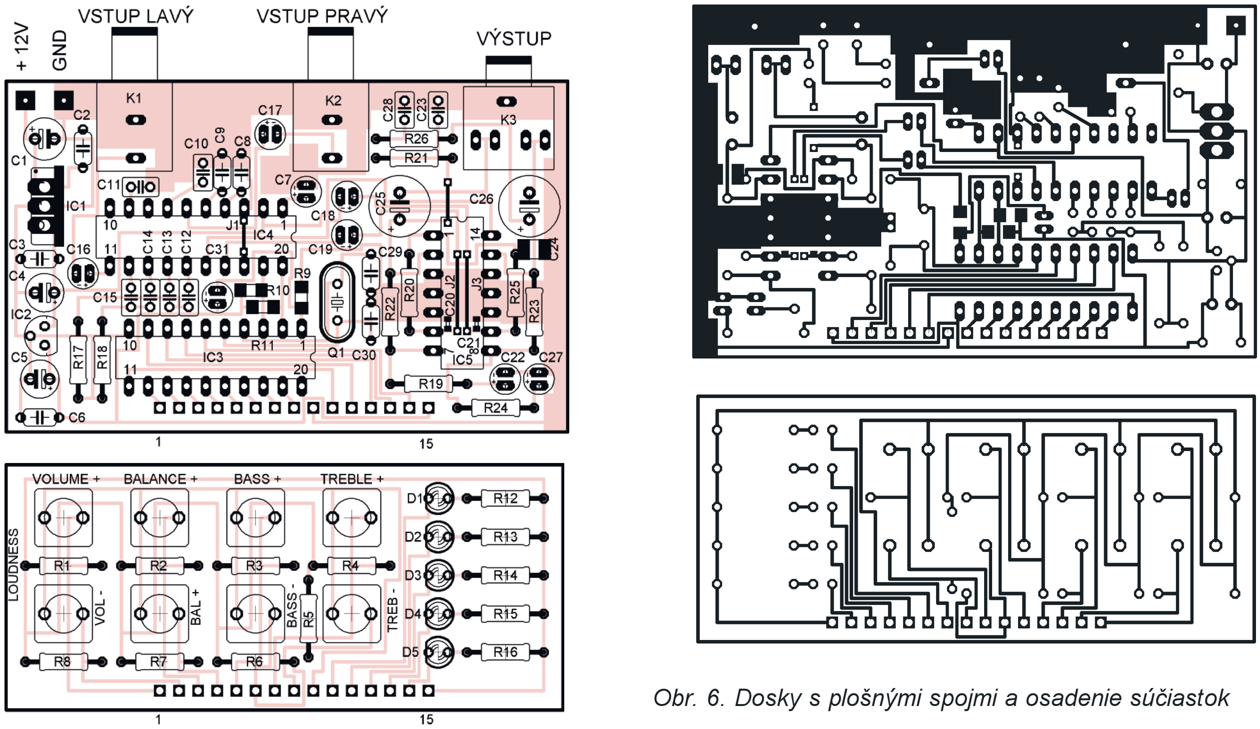
Obr. 5. Závislosť chrakteristiky funkcie loudness od frekvencie

(pri *f* = 1 kHz, U = 1 V) a odstup signálu od šumu 106 dB. Vnútorná bloková štruktúra obvodu IC4 je znázornená na obr. 3. Obidva kanály sú identické, preto budem ďalej popisovať len pravý kanál.

Signál zo vstupnej svorky obvodu IC4 je vedený do prvého bloku VOL + LOUD. V tomto bloku sa jednak nastavuje hlasitosť výstupného signálu po kroku 1,25 dB v rozsahu 0 až – 78,75 dB a zároveň aktivuje funkcia Loudness, ktorá umožňuje uskutočniť fyziologickú reguláciu hlasitosti. Signál je ďalej vedený do bloku pre reguláciu basov. Regulácia nízkych frekvencií s rezonančnou frekvenciou 100 Hz sa uskutočňuje po kroku 2 dB v rozsahu ±14 dB. Po korekcií nízkych frekvencií nasleduje blok TREBLE. V tomto bloku sa podobne ako u basov uskutočňuje korekcia výšok po kroku 2 dB v rozsahu ±14 dB. V poslednom bloku obvodu IC4 je nízkofrekvenčný signál cez prepínač Attenuators/Mute vyvedený na výstupný pin obvodu. Takto upravený signál (jeho výstupná korekcia je znázornená na obr. 4) je priamo privedený cez väzobný kondenzátor C18 (slúži k jednosmernému oddeleniu vonkajších a vnútorných okruhov zosilňovača) na vstup nízkofrekvenčného zosilňovača IC5.

Ako zosilňovač sme vybrali integrovaný obvod LM1877N s maximálnym výstupným výkonom 2x 2 W. V tomto zapojení ho uvádzame ako jedno z mnohých riešení. Ku korekčnému zosilňovaču je možné pripojiť ľubovoľný zosilňovač podľa vašich predstáv. Typická záporná spätná väzba zosilňovača je tvorená rezistormi R22, R19 a kondenzátorom C22. Rezistor R21 a kondenzátor C23 tvorí na výstupe takzvaný protizákmitový člen. Kondenzátor C25 zabraňuje, aby jednosmerný prúd pretekal výstupnou záťažou.

Riadenie korekcií a hlasitosti v obvode IC4 je uskutočňované prostredníctvom sériovej zbernice I^{2}C – Bus. Pre komunikáciu s týmto obvodom po zbernici sme použili mikropočítač od firmy Atmel 89C2051. Komunikácia



Obr. 6. Dosky s plošnými spojmi a osadenie súčiastok

po zbernici sa začína štart bitom (obr. 2). Po štart bite sa vyšle prvých osem bitov, pomocou ktorých rozlišujeme adresu zariadenia (80 hexa), s ktorým chceme komunikovať. Zariadenie potvrdí príjem dát prostredníctvom acknowledge bitu. Po overení príjmu mikropočítač po zbernici vysiela audioprocesoru ďalších osem bitov pre nastavenie hlasitosti, balancií, zosilnenia korekcií a dáta pre ovládanie funkcie Loudness a Mute. Príjem je opätovne potvrdený acknowledge bitom a komunikácia pokračuje buď ďalším bajtom pre nastavenie funkcie, alebo je ukončená stop bitom. Prenosová rýchlosť zbernice je maximálne 100 kbits/s.

Hlasitost a korekcie sa riadí stlačením príslušného tlačidla T1 až T8. Pokiaľ sú tlačidlá rozopnuté na všetkých bitoch portu P1 mikropočítača je log. 1. Po zatlačení napríklad tlačidla VOL+ sa na pine P1.0 objaví log. 0. Jednotlivé funkcie tlačidiel sú znázornené v schéme. Napríklad VOL+ znamená zvyšovanie hlasitosti a VOL- zase znižovanie hlasitosti. Aktuálny stav hlasitosti a tónu je zobrazovaný prostredníctvom LED D1 až D5. Pokiaľ je hlasitosť v minime svieti D5. Pokiaľ je hlasitosť v strede svieti D3 a keď v maxime, svieti D1. Pri súčasnom zatlačení tlačidiel T1 a T2 sa aktivuje funkcia Loudness. To znamená, že pri nižšej hlasitosti zosilnenie nízkych frekvencií bude väčšie a s pridávaním hlasitosti bude klesať.

Taktovaciu frekvenciu mikropočítača IC3 určuje kryštál Q1 a jeho reset zabezpečuje kondenzátor C31 a rezistor R9. Napájanie zapojenia je z jedného zdroja +12 V, ktoré je stabilizované na napätie +9 V. Týmto napätím sa jednak napája obvod audioprocesora IC4 a zároveň aj zosilňovača IC5. Následne za stabilizátorom IC1 je do série zaradený ďalší stabilizátor IC2 s výstupným napätím +5 V pre napájanie mikropočítača IC3.

Konštrukcia a oživenie

Osaďte dosky s plošnými spojmi všetkými súčiastkami. Osaďte najprv najnižšie súčiastky a pokračujte v smere k najvyšším. Prepojte dosku plošného spoja zosilňovača s panelom tlačidiel a LED prostredníctvom 15žilového plochého kábla. Niekoľkokrát sa presvedčte, či sa na doske nevyskytujú žiadne skraty. Objímky obvodov IC3 a IC4 nechajte voľné a zapojenie pripojte na napätie okolo +12 V. Napájacie napätie nemusí byť stabilizované. Voltmetrom sa presvedčte, či napätie za stabilizátorom IC1 nepresahuje +9 V a za stabilizátorom IC2 nepresahuje +5 V.

Ak je napájanie zo stabilizátora v poriadku, zasuňte do pätíc audioprocesor a mikropočítač. Na vstup priveďte nízkofrekvenčný signál. Reproduktory, prípadne slúchadlá pripojte na konektor K3. Slúchadlá nepripájajte priamo, ale cez predradný rezistor s veľkosťou 47 až 100 Ω (podľa typu sluchátok). Po pripojení zapojenia sa parametre nastavia na referenčnú hodnotu: hlasitosť bude nastavená na minime, korekcia basov a výšok nastavená na 0 dB a funkcia Loudness vypnutá. Tlačidlami T1 až T8 sa presvedčte, či zapojenie funguje tak ako má. Zapojenie neobsahuje žiadnu pamäť, preto pri vypnutí a opätovnom zapnutí sa hodnoty korekcií opäť nastavia na referenčnú hodnotu.

Software Z7315 do mikropočítača si môžete stiahnuť zo stránok Praktickej elektroniky, alebo odpísať z hexadecimálneho výpisu v tab. 1. Odpísaný súbor potom pomenujte s príponou hex. Obvod TDA7315 sme zakúpili u firmy Nedis-Alset a. s. za cenu 184,25 Sk s DPH. Zosilňovač s digitálnym ovládaním neobsahuje žiadne nastavovacie prvky, preto by mal fungovať na prvé zapojenie.

Použité súčiastky

R1 až R8	10 kΩ
R9	8,2 kΩ (SMD)
R12 až R16	220 Ω
R17, R18	6,8 kΩ
R19, R24	510 kΩ
R20, R25	1 MΩ
R21, R26	2,7 Ω
R22, R23	1 kΩ
R10, R11	10 kΩ (SMD)
C1	220 µF/16 V
C2, C3, C5, C10 až C15, C23, C28	100 nF
C4	47 µF/10 V
C6	100 µF/6,3 V
C7	22 µF/10 V
C8, C9	2,7 nF
C16 až C19	2,2 µF/10 V
C20, C21	330 pF
C22, C27, C31	10 µF/10 V
C24	10 µF/10 V (SMD)
C25, C26	470 µF/10 V
C29, C30	33 pF
Q1	4433,619 kHz
pätice	DIL20
D1 až D5	L-934 LGD
IC1	7809
IC2	78L05
IC3	AT89C2051 (naprogramovaný)
IC4	TDA7315
IC5	LM1877N
T1 až T8	TS250
K1, K2	cinch do DPS
K3	EBB35

Tab. 1. Hexadecimálny výpis programu AT89C2051 pre zosilňovač (Také na http://www.aradio.cz/Programy.html)

```
:1000000090031375226E7524097521287526A07535
:10001000278075237E752509752844852220511473
:100020008521205114852320511485262051148 5C3
:1000300027205114852820511420917505 21E52190
:10004000B4200AD2B2C2B3D2B4D2B5D2B7B42D0A58
:10005000C2B2D2B3D2B4D2B5D2B7B4130AD2B2D2EA
:10006000B3C2B4D2B5D2B7B4080AD2B2D2B3D2B402
:10007000C2B5D2B7B4400D75213FD2B2D2B3D2B41B
:10008000D2B5D2B720902851B651B6B242C2B2C250
:10009000B3C2B4C2B5C2B751BB51BB51BB51BB51C6
:1000A000BB51BB51BBD2B2D2B3D2B4D2B5D2B721BD
:1000B000F220904A1521E521B4200AD2B2C2B3D26F
:1000C000B4D2B5D2B7B42D0AC2B2D2B3D2B4D2B57B
:1000D000D2B7B4130AD2B2D2B3C2B4D2B5D2B7B483
:1000E000080AD2B2D2B3D2B4C2B5D2B7B4FF0D753A
:1000F0002100D2B2D2B3D2B4D2B5C2B721F2209489
:10010000140524E524B410021524E52451C49344B5
:1001100060F52221F22095141524E524B4FF020590
:1001200024E52451C4934460F52221F2209614055D
:1001300025E525B410021525E52551C4934470F535
:100140002321F22097141525E52551C4B4FF02059B
:1001500025E525934470F52321F220934AE527B441
:10016000804105 26E526B4C0021526E526B4B80A66
:10017000C2B2D2B3D2B4D2B5D2B7B5270AD2B2D2B4
:10018000B3C2B4D2B5D2B7B4AC0AD2B2C2B3D2B44D
:10019000D2B5D2B7B48C0AD2B2D2B3D2B4C2B5D22D
:1001A000B7804F1527804B209268E526B4A0410503
:1001B00027E527B4A0021527E527B4980AD2B2D2C2
:1001C000B3D2B4D2B5C2B7B5260AD2B2D2B3C2B492
:1001D000D2B5D2B7B4AC0AD2B2C2B3D2B4D2B5D2CD
:1001E000B7B48C0AD2B2D2B3D2B4C2B5D2B78002FD
:1001F000152685222051148521205114852320 5154
:100200001485262051148527205114852820511447
:1002100051BB013951B651B6C2B151B6C2B051B697
:10022000D2B151A9C2B151A951A951A951A951A9FC
:1002300051A951A9D2B151A9200702C2B130070278
:10024000D2B151A9200602C2B1300602D2B151A9E1
:10025000200502C2B1300502D2B151A9200402C268
:10026000B1300402D2B151A9200302C2B13003025D
:10027000D2B151A9200202C2B1300202D2B151A9B9
:10028000200102C2B1300102D2B151A9200002C244
:10029000B1300002D2B151A9D2B151A9C2B151B607
:1002A000D2B051B6D2B151B62251B6D2B051B65138
:1002B000B6C2B051B6227F32DFFE227F027EFFDE61
:1002C000FEDFFA22B4000AD2B2D2B3D2B4D2B5D28F
:1002D000B7B40F0AD2B2D2B3D2B4D2B5C2B7B40C4B
:1002E0000AD2B2D2B3D2B4C2B5D2B7B4030AC2B240
:1002F000D2B3D2B4D2B5D2B7B4060AD2B2C2B3D254
:10030000B4D2B5D2B7B4090AD2B2D2B3C2B4D2B55C
:10031000D2B72200010203040607 0F0E0D0C0B0AD0
:03032000090908C0
:00000001FF
```

Jednoduchý hledač kovů

Luboš Matyásek, OK1ACP

Už několik let mě kamarád vlastnící katr na řezání kmenů stromů uháněl vymyslet hledačku hřebíků, zatlučených a zarostlých kdesi uvnitř kmenu, protože konflikt pily se zarostlým kovem znamená buď nabrousit nebo někdy i vyměnit list pily, a to v prvém případě stojí několik tisíc a o druhém se raději nezmiňoval.



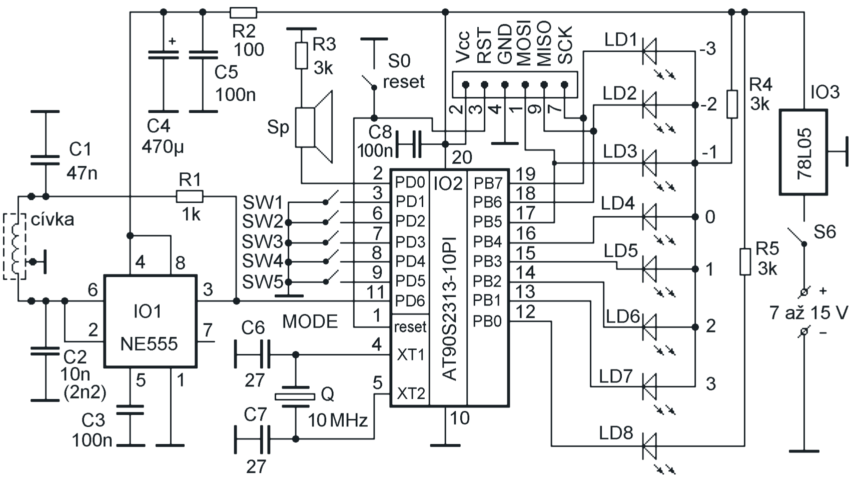
Když jeho mámení přišlo před časem znovu, náhodou mi padl do oka článek v [1] s obvodem Atmel AT90S2313-1 OPI. Časopis jsem mu předal s ujištěním, že když jeho vnuk studuje na technice právě počítače, že pro něho nebude problém v Praze obvod opatřit a v rámci studijní aktivity jej naprogramovat. Tajně jsem doufal, že se na něj vnuk vykašle a já budu mít zase chvíli pokoj. Jenomže vnuk Lukáš mě zklamal a výsledek mého vynuceného výzkumu posílám jako

Praktické rady k realizaci hledače

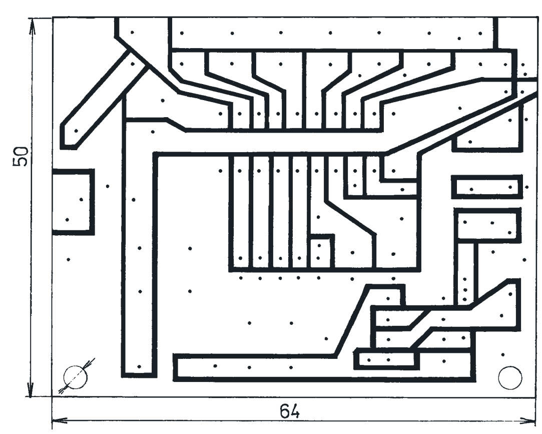
Zapojení hledače je na obr. 1. Hledací cívku jsem na plastovém kbelíčku o průměru 17 cm navinul drátem o průměru 0,35 mm a po navinutí ovinul černou izolepou. Pak jsem si nastříhal pásy z alobalu a přeložil je tak, že tvořily pruh široký asi 3 cm. Těmito pásy jsem ovinul cívku s mezerou asi 2 cm u vývodů. Navrch jsem ještě z měděného plechu tloušťky 0,1 mm ustřihl pásek 4 mm široký a navinul jej se stoupáním asi 10 mm a na obou koncích propájel. Tím jsem obešel použití měděné trubky a pro ochranu před mechanickým poškozením jsem nechal ohnout za tepla plastovou vodovodní trubku 25 x 3,5 mm na průměr potřebný pro uložení cívky a pak ji po obvodě prořízl na dvě poloviny. Po vložení cívky jsem trubku slepil a připevnil nosnou plastovou tyč.

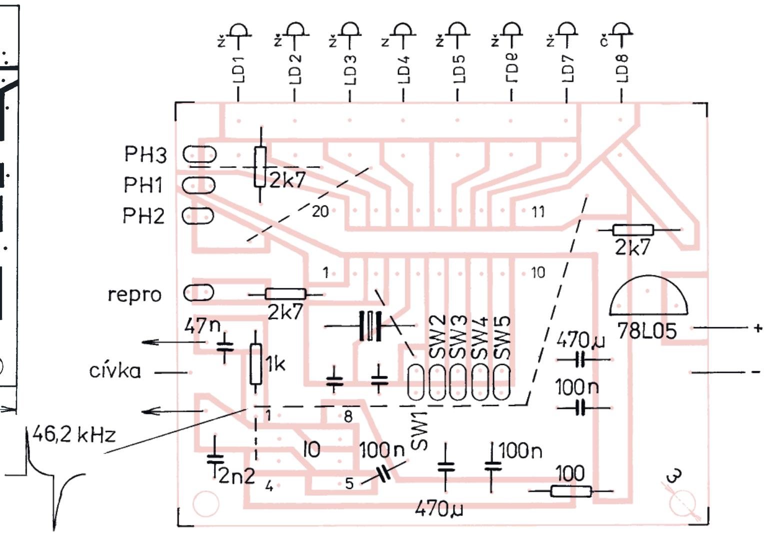
Hotová cívka má indukčnost 3,81 mH a činný odpor 7,5 Ω. Spolu s kondenzátorem C5 tvoří rezonanční obvod, který v uvedeném zapojení kmitá při kapacitě 10 nF na kmitočtu 26,5 kHz. Protože u hledačů jinde publikovaných se pracuje s kmitočty kolem 130 kHz a tento kmitočet se jeví jako nejvhodnější vzhledem k citlivosti na železné kovy, zmenšil jsem kapacitu C5 na 2,2 nF – tím se kmitočet zvýšil na 46,2 kHz. Průběh výstupního napětí na vývodu *3* NE555 je na obrázku 3.

Desky s plošnými spoji u takovýchto experimentů zhotovuji zásadně systémem dělicích čar, odfrézováním zubařskou frézou, když nejdříve si podle šablony vyvrtám díry pro integrované obvody. Rezistory R3 a R4 nás upozorňují, že použité LED musí být níz-



Obr. 1. Zapojení hledače kovů



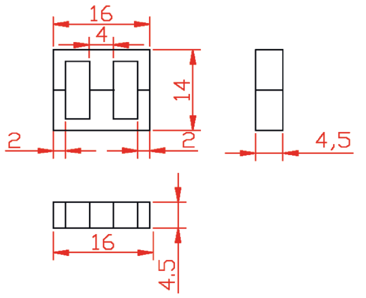


Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek. Místo rezistorů 3 kΩ jsou použity rezistory s odporem 2,7 kΩ, C2 nahrazen 2,2 nF, viz text

Transformátor pre impulzný menič z PE 12/03

Transformátor, použitý v zapojení, bol pôvodne v zdroji pomocného napätia ATX. Ak sa vám nepodarí získať rovnaký typ transformátora použitého v príspevku, môžete si ho zhotoviť podľa nasledujúceho návodu.

Tvar a rozmery jadra sú znázornené na obr. 1. Jadro je vyrobené z feromagnetického feritového materiálu a zlisované do tvaru E. Dve proti sebe zlepené E jadrá tvoria magnetický obvod transformátora a umožňujú uzavrieť spriahnutý magnetický tok. Jednotlivé vinutia sa navíjajú na kostru transformátora (naskicovaného na obr. 2). Konce vinutí sú vyvedené na kolíky pre priame prispájkovanie do plošného spoja. Tieto časti transformátora nemusíte vyrábať. Stačí sa pozrieť do starého zdroja z PC, kde nájdete dva podobné transformátorčeky. Tieto transformátorčeky opatrne rozoberte.



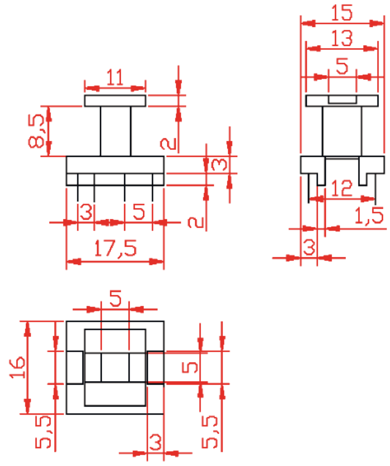
Obr. 1. Rozmery jadra transformátora

Skutočné zapojenie transformátora je znázornené na obr. 3.

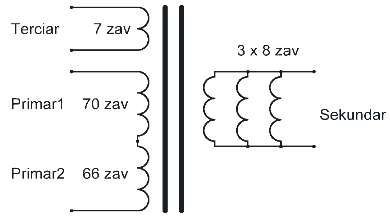
Pre vinutie budete potrebovať nasledovný materiál:
Primár: 1, 2 - lakovaný drôt ∅ 0,2 mm
Sekundár: - lakovaný drôt ∅ 0,5 mm
Terciár: - lakovaný drôt ∅ 0,2 mm

Všetky vinutia musia byť buď pravotočivé, alebo ľavotočivé. Na kostru najprv precízne navinieme 70 závitov primárneho vinutia 1. Vinutie opradieme izolačnou páskou a postupujeme terciárnym vinutím. Za ním nasleduje sekundár, ktorý vytvoríme súčasným navíjaním troch drôtov, čím v skutočnosti ich paralelné spojenie vytvorí väčší prierez drôtu sekundáru. Nakoniec navinieme primár 2, ktorý je prepojený s primárom 1. Týmto vinutím dosiahneme lepšie parametre transformátora. Jednotlivé vinutia nezabudnite medzi sebou odizolovať izolačnou páskou. Konce vinutí odizolujte a prispájkujte na vývody. Na kostru opatrne nasuňte jadro tak, aby obidve jadrá tvaru E navzájom lícovali. Snažte sa, aby vzduchová medzera bola čo najmenšia. Nakoniec jadro zafixujte sekundovým lepidlom a oblepte izolačnou páskou.

Bc. Michal Danek



Obr. 2. Kostra transformátora

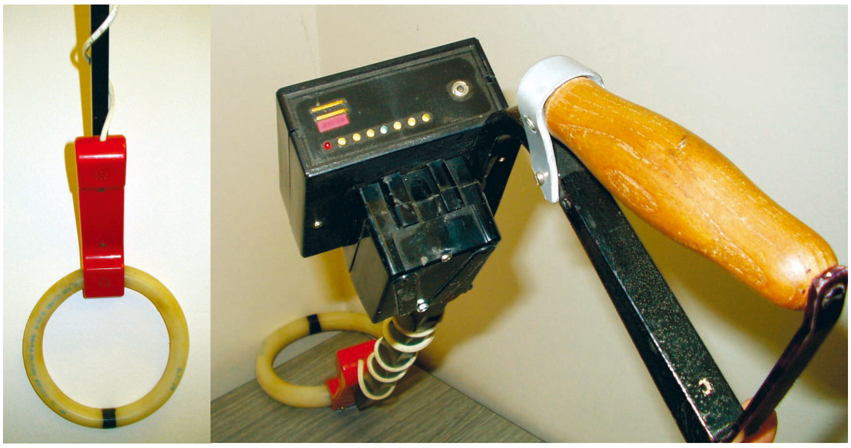


Obr. 3. Zapojenie vinutí

---

kopříkonové a podle umístění jsem usoudil, že při resetu musí svítit LD4, takže jsem na této pozici umístil zelenou, ostatní až po LD7 jsem zvolil žluté a LD8 červenou. Obrázek desky s plošnými spoji je na obr. 2 a 3. Ačkoliv to snad nebylo nutné, destička je zhotovena na oboustranně plátovaném materiálu a součástky jsou připájeny ze strany zemnicí plochy po předchozím zahloubení nezemních vývodů vrtáčkem 4 mm. Krystal jsem použil větší, používaný jako overtone pro 50 MHz, ale kmitající na 10 MHz. Integrované obvody jsou v objímkách. Po ověření funkce oscilátoru s NE555 jsem zasunul procesor a „hudba" začala a nechtěla přestat. Nakonec jsem uspěl tak, že jsem ponechal zkratovaný SW4, což znamená, že obvod si sám najede na kmitočet oscilátoru 46,2 kHz a po následném resetu už jej hlídá. Jenom ten reset se pořád nechtěl nějak dařit. Nakonec jsem vývod *1* z mikrokontroléru vyvedl na čelní panel na jednu ze dvou senzorových plošek a druhou plošku připojil přes kondenzátor 680 nF na kladné napájecí napětí. Po zapnutí se ozvou hledací tóny, které se různě střídají. Stačí na senzorové plošky kliknout prstem, případně mincí nebo klíčem a zařízení se zresetuje, přičemž opravdu svítí LD4 a ve sluchátku je ticho. Pohyb hřebíku 40 mm nad cívkou ve vzdálenosti 15 cm vyvolá jedno hluboké pípnutí. Předměty větší vyvolají rozsvícení diod až po krajní a tóny se zvyšují, přičemž neželezné kovy rozsvěcují diody na druhou stranu, logicky proto, že se vlivem závitu nakrátko kmitočet oscilátoru zvyšuje. Závěrem lze říct, že tato konstrukce, ač stroze popsaná, je vhodná k realizaci a citlivost hledače je podle mne větší, než se uvádí.

Firmware pro mikrokontrolér najdete v [1] nebo na stránce autora [2].



Technické údaje

Napájecí napětí:	7 až 15 V.
Proudová spotřeba:	15 mA.
Indikace:	zvuková + 8 LED.
Režim:	statický nebo dynamický.
Rozlišení:	železné a neželezné kovy.

Funkce přepínačů SW1 až SW5

SW1 rezervováno pro další rozšíření systému
SW2 ON – úroveň spouštění vysoká
OFF – úroveň spouštění nízká
SW3 čas měření: ON – 30 ms,
OFF – 120 ms
SW4 samočinné ladění ON/OFF
SW5 režim: ON – statický, OFF – dynamický

[1] Detektor kovů. A Radio - Stavebnice a konstrukce č. 1/2002, s. 2.
[2] *http://home.skif.net/~yukol/index.htm*

Časový spínač s hlasovým výstupem

Petr Kramara

Potřeboval jsem hlídat osvětlovací zařízení při výrobě desek s plošnými spoji. Každému se již jistě stalo, že zapomněl včas vypnout „osvětlovačku“ a mohl vše znova opakovat. Pro ty zapomínavé z nás je tu právě tato konstrukce.

Technické údaje

Napájecí napětí: 230 V.
Napájecí proud: max. 50 mA.
Maximální doba časovače: 19 minut 59 sekund.
Maximální doba žhavení: 4 minuty 15 sekund.
Doba opakování hlasového záznamu: 4 minuty 15 sekund.
Všechny časy jsou pevně nastaveny v programu.

Popis zapojení

Celá konstrukce sestává ze dvou základních částí, výkonové a řídicí. Výkonová se stará o napájení řídicí jednotky a dále spíná zařízení, které je k tomuto spínači připojeno. Řídicí jednotka slouží k řízení výkonové části a dál obsahuje modul pro přehrání hlasové zprávy.

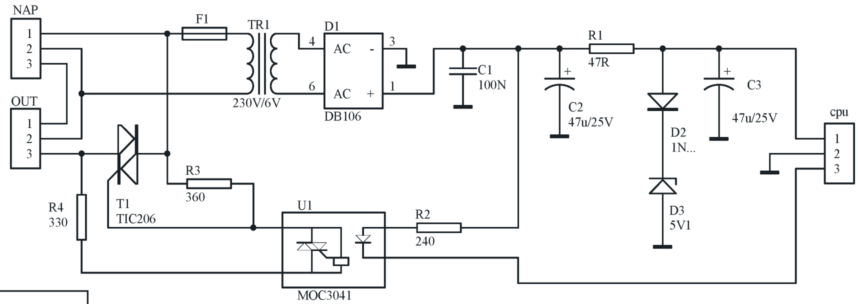
Schéma výkonové části je na obr. 1. Výkonová část se dá rozdělit na spínač a napájecí zdroj. Napájecí zdroj je tvořen transformátorem TR1. Napětí z tohoto transformátoru je usměrněno diodovým můstkem D1. Napětí je vyfiltrováno kondenzátory C1 a C2. Toto napětí je dále vedeno do konektoru CPU přes omezovač tvořený rezistorem R1 a diody D2 a D3. Spínací část je tvořena triakem T1, který je řízen IO U1. Integrovaný obvod U1 obsahuje detektor průchodu nulou. Díky tomuto spínači je rušení ostatních zařízení napájených ze stejné fáze minimální.

Schéma řídicí části je na obr. 1. Srdcem celé řídicí části je mikrokontrolér U1. K tomuto obvodu je připojen displej tvořený U2 a U3. Jedná se o displeje VQE12 a VQE14. Tyto displeje jsou řízeny multiplexně. Každý displej je řízen tranzistorem (T1 až T4). Pro ovládání jsou použita tlačítka S1 a S2. Tato tlačítka slouží pro zapnutí žhavení a pro zapnutí odpočtu časování.

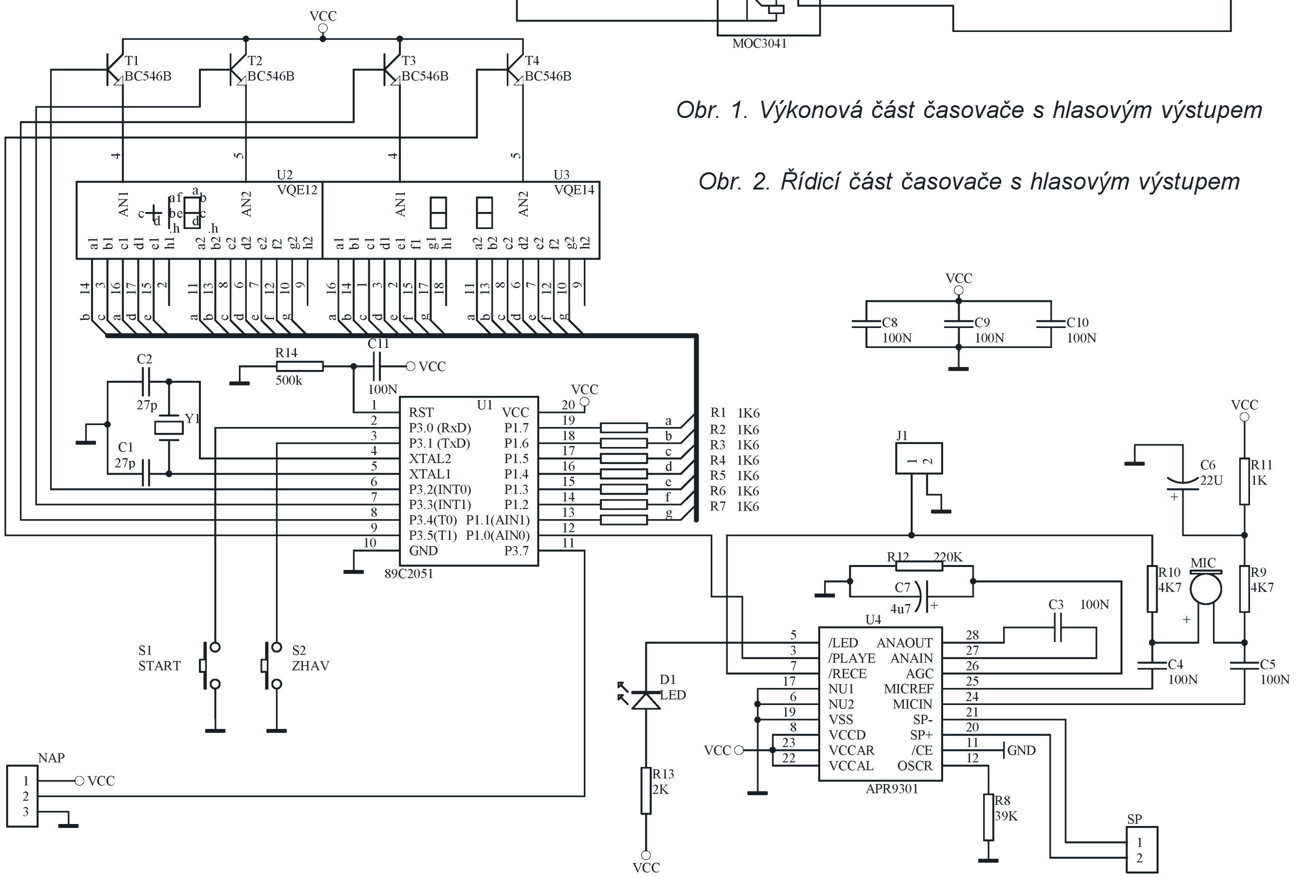
Druhou důležitou částí řídicí jednotky je hlasový záznamník pro přehrávání zprávy. Je tvořen integrovaným obvodem U4. Tento obvod je zapojen podle doporučeného zapojení.

Sestavení a oživení

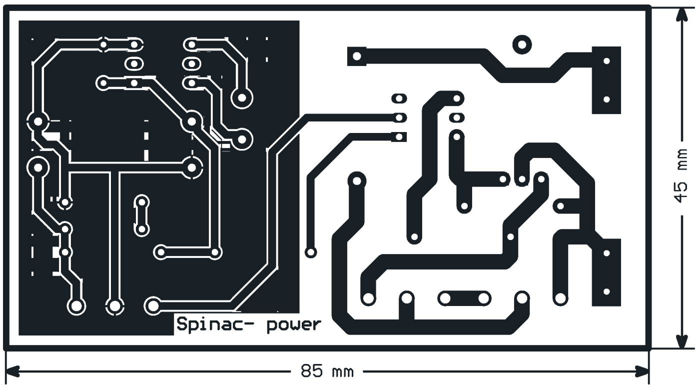
Výkresy desek s plošnými spoji najdete na obr. 4 a 6 a jsou upraveny pro výrobu fotocestou. Osazovací výkresy jsou na obr. 5 a 7. Součástky osazujeme od nejmenších po největší. Integrovaný obvod U1 na desce řídicí části vložíme do objímky a stejně tak i displeje U2 a U3.



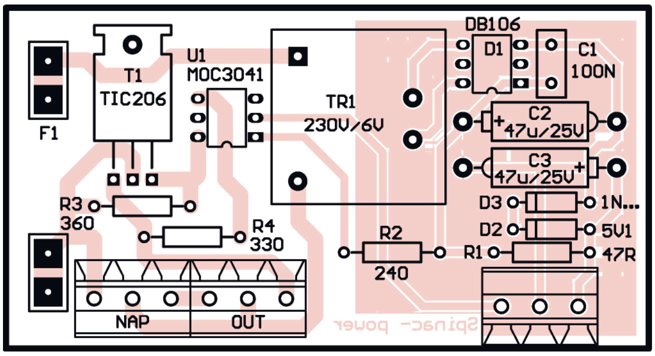
Obr. 1. Výkonová část časovače s hlasovým výstupem



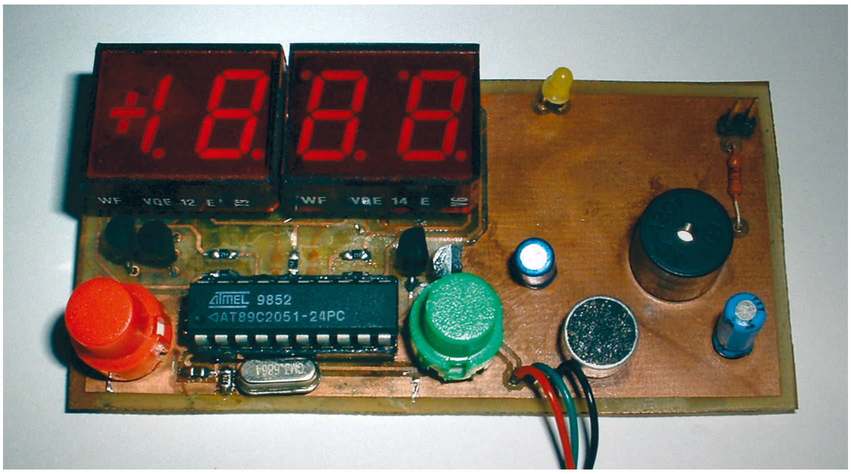
Obr. 2. Řídicí část časovače s hlasovým výstupem



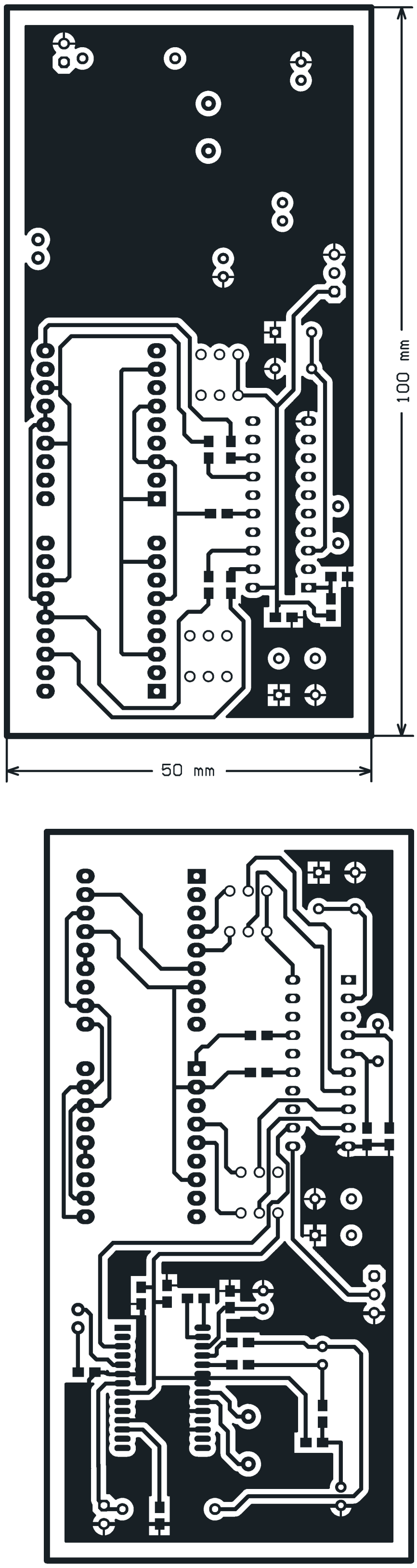
Obr. 4. Deska s plošnými spoji výkonové části časového spínače



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce výkonové části



Fotografie řídicí části časového spínače



Obr. 6. Deska s plošnými spoji řídicí části časového spínače. Nahoře z horní, dole ze spodní strany

Pokud je vše správně zapájeno, mělo by zařízení pracovat na první pokus. Po připojení napájecího napětí stiskneme tlačítko S2. Na displeji by se měl objevit nápis „ZH“. Tento nápis znamená, že je sepnut triak T1 na desce výkonové části. To je možno jednoduše ověřit připojením žárovky nebo jiného zařízení. Po uplynutí žhavící doby se na displeji objeví nastavený čas odpočtu. Odpočet se aktivuje stisknutím tlačítka S1.

Software a ovládání

Software je možné stáhnout z Internetu [1]. Existují tři verze tohoto programu. Verze A – Po stisknutí tlačítka S2 se sepne triak T1 na minimálně dobu žhavení. Posléze zůstane sepnutý do doby, kdy odpočet neskončí. Verze B – ihned po připojení napájecího napětí se sepne triak T1 a vypne se až v okamžiku ukončení odpočtu. Verze C – Triak T1 sepne ihned po stisknutí S1 a vypne se po ukončení odpočtu.

Program se pro správnou funkčnost musí nastavit. Nalezněte v programu část uvedenou v tab. 1. Pro nastavení minut uložte do horního půl-

Tab. 1. Místo úpravy nastaveného času

MINUTY	EQU 19H	;ZDE NASTAVTE POČET MINUT (MAX 19)
VTERINY	EQU 59H	;ZDE NASTAVTE POČET VTEŘIN (MAX 59)
DOBAZHAVENI	EQU 32H	;ZDE DEJTE DOBU ZHAVENI (MIN1 MAX ff)
CEKACKA	EQU 14H	;ZDE ZADEJTE CAS OPAKOVANI HLASOVE ZPRAVY

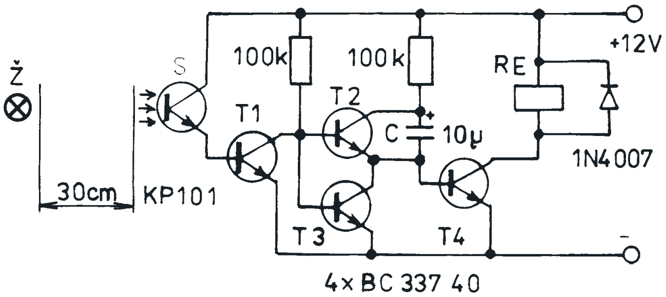
Hlídač čerstvosti vajec

Při sběru násadových vajec je nejdůležitější jejich včasné ošetření. K tomu nám pomůže hlídač čerstvosti, který sleduje okamžik, kdy po snesení vejce slepice opouští hnízdo. Jeho základním prvkem je fotosenzor tvořený fototranzistorem S osvětlovaným stálým zdrojem světla. Tím může být osvědčená malá žárovka Ž nebo dostatečně svítivá dioda LED. V šeru snášecího hnízda lze dobře nastavit dostatečný kontrast mezi „světlem“ a „tmou“.

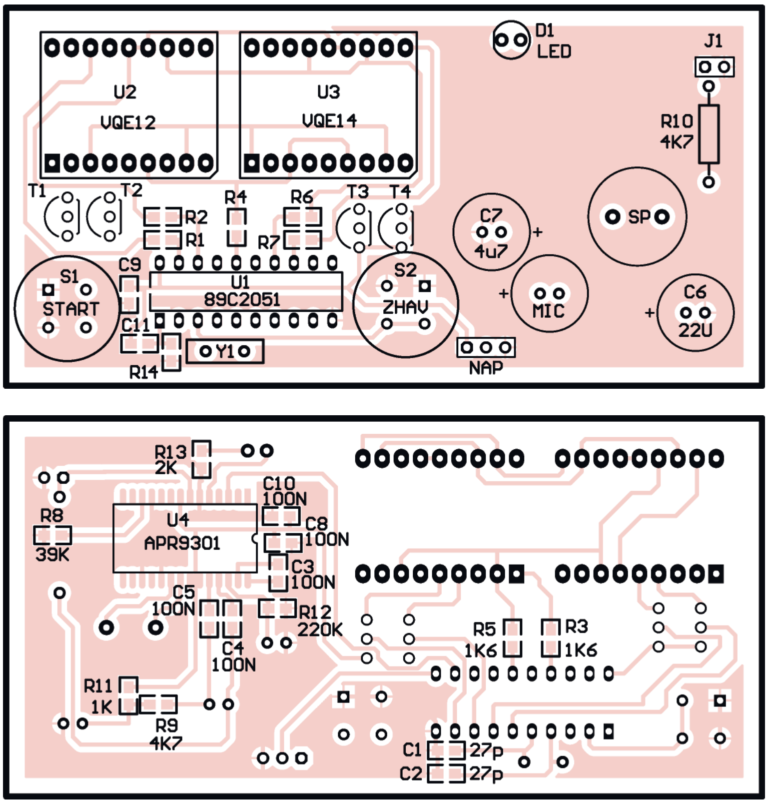
Tok světla je třeba usměrnit a minimalizovat, aby slepice nebyla zbytečně rušena. Pomůže tomu obložení nefunkčních částí černým povrchem, např. samolepicí sametovou tapetou. Slepice si také musí na nové hnízdo zvyknout nejdříve bez osvětlení. Hnízdo má být široké asi 30 cm a senzor se dává co nejníže, avšak tak aby nebyla rušena jeho funkce. V klidovém stavu je fototranzistor S stále osvětlován a tedy otevřen stejně jako tranzistor T1. Ten zkratovává báze tranzistorů T2 a T3 se záporným napájecím napětím, a tranzistory se tím uzavřou. Báze tranzistoru T4 je při zapnutí obvodu na krátkou dobu ovlivněna nabíjením kondenzátoru C - relé RE sepne. Když slepice usedne na hnízdo, přeruší se tok světla a fototranzistor S i T1 se uzavřou. Otevřou se T2 a T3. Tranzistor T2 vybíjí kondenzátor C aby umožnil otevření T4, ale tomu brání T3, který přivádí záporné napětí na bázi T4.

Jakmile slepice opustí hnízdo, tok světla se obnoví, otevře se fototranzistor S a T1 a zavřou T2 a T3. Kondenzátor C je úplně vybit a umožní přivedení kladného napětí na bázi T4, který sepne relé RE. Při kapacitě 10 μF je to asi na 4 s. Pak je obvod připraven na proběhnutí dalšího cyklu.

Ing. Zdeněk Kunc



Obr. 1. Hlídač čerstvosti vajec



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce řídicí části

bytu desítky minut a do dolního půlbytu uložte jednotky minut. Stejně tak nastavte i sekundy. Doba žhavení je dána počtem sekund, například pro 15 s je DOBAZHAVENI = 0F. Doba opakování je určena stejně jako doba žhavení.

Pro nahrání vzkazu zkratujte J1. Dioda D1 se rozsvítí a po dobu svitu můžete nahrávat váš vzkaz. Například: „Osvit byl dokončen, prosím vyjměte desku s plošnými spoji!“. Váš vzkaz bude přehrán po každém ukončení osvitu. Tento vzkaz bude opakován v intervalu daným v proměnné CEKACKA. Pro ukončení hlasového výstupu a pro opakování osvitu stiskněte libovolné tlačítko.

Veškeré připomínky můžete psát na e-mail: *elektronik@kramara.com*.

Seznam součástek

Spínač:	
R1	47 Ω
R2	240 Ω
R3	360 Ω
R4	330 Ω
C1	100 nF
C2, C3	47 μ/25 V
D1	DB106
D2	1N4148
D3	BZX85V005.1
T1	TIC206
TR1	transformátor 230/6 V, 1,9 VA
U1	MOC3041
F1	100 mA
Řídicí jednotka:	
R1 až R7	1,6 kΩ, 0805
R8	39 kΩ, 0805
R9	4,7 kΩ, 0805
R10	4,7 kΩ,
R11	1,0 kΩ, 0805
R12	220 kΩ, 0805
R13	2,0 kΩ, 0805
R14	500 kΩ, 0805
C1, C2	27 pF, 0805
C3 až C5, C8 až C11	100 nF, 0805
C6	22 μF/25 V
C7	4,7 μF/25 V
D1	LED
T1 až T4	BC546B
S1, S2	DT6..
U1	AT89C2051
U2	VQE12
U3	VQE14
U4	APR9301 (SMD)

Literatura

[1] *www.kramara.com*

Klonování GSM karet SIM
SIM Scan

HanZ

Pro potřeby klonování SIM karet jsem vytvořil malý a levný adaptér určený pro všechny PC se sériovým portem. Adaptér se připojuje přímo na sériový port, ze kterého je i napájen, a nevyžaduje tedy externí napájení! Vzhledem k miniaturním rozměrům je oboustranná prokovená deska samonosná.

Technické údaje

Napájení:	Z portu COM.
Připojení k PC:	Přímo do portu.
Formát karet:	Plugin.
Indikace stavu:	LED.
Oscilátor:	14,318 MHz.
Reset:	Nastaven SM komp. režim.
Operační systém PC:	Windows.

Co adaptér umí?

Především vyčíst IMSI a KI, které se zadávají do již naprogramované karty v telefonu. Číst, upravovat a zapisovat telefonní seznam, SMS atp. Nastavovat parametry SIM. Programovat vnitřní paměť EEPROM přes tzv. „loader“.

Co adaptér neumí?

Programovat CPU PIC.

Jaké jsou možnosti klonovaných karet?

Je možno používat až 10 originálních karet SIM na jediné naklonované kartě SIM, na které bude až 250 čísel společného telefonního seznamu a 99 SMS zpráv. Na příjmu je pouze jedna SIM karta - stejně jako u původních SIM adaptérů. Karta se volí výběrem z menu a zadáním příslušného PIN, nebo vypnutím a zapnutím telefonu a zadáním PIN. Je možné měnit poměr mezi velikostí telefonního seznamu a velikostí paměti pro SMS. Není potřeba žádná úprava mobilního telefonu. Na nové kartě bohužel zatím nefungují aplikace typu SIM Toolkit, GSM Banking apod. Tato situace se ale řeší a je možné, že v nejbližší době již tyto služby půjdou také naklonovat. Zobrazení zbývajícího kreditu u karet GO pomocí kódu *104*# funguje. Vaše staré karty SIM vám zůstávají a nic se na nich nemění. Speciální kartu SIM lze libovolně modifikovat, např. měnit, přidávat a mazat naklonované karty SIM nebo zvětšovat poměr SMS/seznam atp.

K čemu je dobré klonování SIM karet?

Můžete si zálohovat svoje karty SIM, které se častými výměnami ničí. Týká se to především předplacených karet, protože ty vám operátor nové nevyrobí. Pokud používáte autotelefon, určitě se vám bude hodit kopie karty SIM, kterou můžete nechat v autě. Pak svůj mobil pouze vypnete a zapnete telefon v autě. Nemusíte si kupovat drahý duální adaptér na karty SIM, který vám zvětší telefon a je pouze na 2 karty! Navíc si jej musíte kupovat pokaždé, když měníte mobilní telefon. Kartu s levným voláním může využívat celá rodina - např. 10 Kč Oskartu. Pro starší mobilní telefony, které nemají interní paměť, je možné využít až 99 SMS, což pro mladé lidi bývá velmi zajímavé.

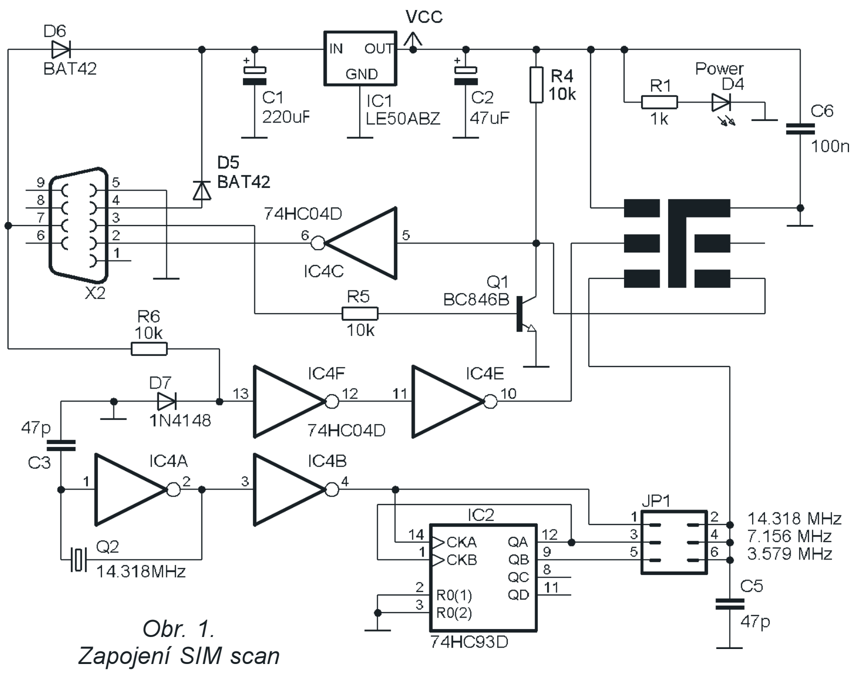
Jak na HW?

Tak v první řadě budete potřebovat SIM scan zapojený podle schématu na obr. 1.

Schéma vychází z originálního zapojení simscanu od Dejana Kaljevice [1] a je mírně poupraven a doplněn o děličku kmitočtu. Ta se pro potřeby klonování jeví jako nepostradatelná. Můžete si totiž volbou jediné propojky JP1 zvolit kmitočet oscilátoru. Může to být základní kmitočet 3,579 MHz, se kterým pracují všechny karty SIM, 7,156 MHz, který také až na výjimky zvládají všechny karty, a 14,318 MHz, který zvládnou opravdu jen některé karty. Karta přetaktovaná na 14 MHz je naklonovaná za pár minut. Doporučuji začít na nejvyšším kmitočtu a postupně ho snižovat, dokud se karta „nechytí“.

K uvedenému schématu jsem navrhl i desku s plošnými spoji. Základním požadavkem byla minimální velikost a 100 % funkčnost. Proto je deska oboustranná s prokovenými děrami. Pokud umíte tento typ desky vyrobit, tak si ji pro vlastní potřebu udělejte. Komerční výroba není dovolena! V download centru jsou soubory ve větším rozlišení. Taktéž si desku můžete koupit v našem online obchodě [2].

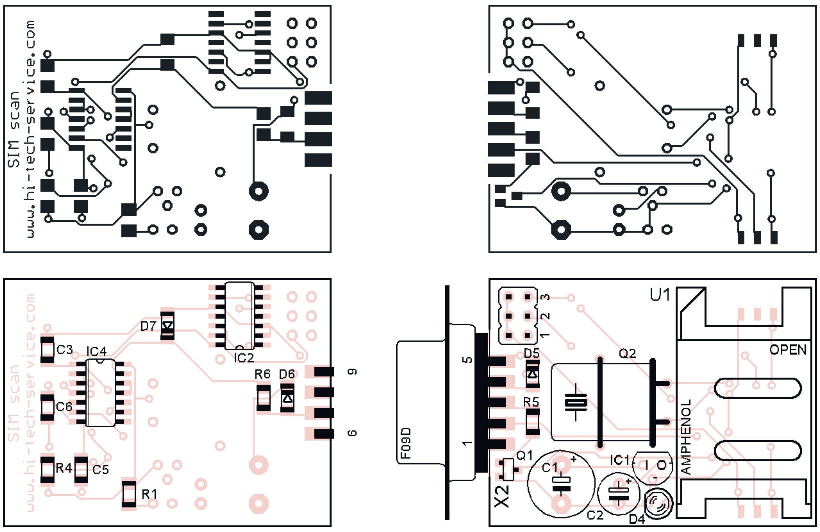
Pokud se rozhodnete pro stavbu svépomocí, osazujte desku standardním způsobem. Osazenou desku vložte do 9pinového konektoru Cannon určeného pro kabel a připájejte. Kromě jumperu JP1 se nic nenastavuje. Pouze překontrolujte čítačem kmitočet oscilátoru na vývodu č. *4* IC4, kde byste měli naměřit 14,318 MHz. Adaptér je napájen přímo ze sériového portu. I když je použit stabilizátor IC1 s malým úbytkem napětí, nemusí být váš port schopen adaptér „utáhnout“. V případě nedostatečného stabilizovaného napětí za IC1 (méně jak 4,95 V) použijte redukční napájecí adaptér s indikací RxD a TxD [2] nebo jen zdroj, který připojíte k C1.



Obr. 1. Zapojení SIM scan

Seznam součástek

R1	1 kΩ (1206)
R4, R5, R6	10 kΩ (1206)
C1	220 μF/16 V
C2	47 μF/16 V
C3, C5, C7	47 pF (1206)
C6	100 nF (1206)
D4	LED 3 mm 2 mA



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

D5, D6	BAT42 (SOD80)
D7	1N4148 (SOD80)
IC1	LE50ABZ
IC2	74HC93 SMD
IC4	74HC04 SMD
Q1	BC846B (SOT23)
Q2	14,318 MHz (HC18U)
X2	Cannon 9
U1	SIM plugin
JP1	Jumper 1x3

Jak tedy kartu „naklonovat“ ?

Připojte Sim Scan na libovolný port COM a spusťte správně nainstalovaný program *simscan* v. 2.00. Ten si u nás můžete zdarma stáhnout. Budete také potřebovat soubor *par2.bin*. Buď můžete počkat asi 45 minut, než jej program vygeneruje, nebo si jej také stáhněte a před spuštěním jej nakopírujte do adresáře s programem *simscan*. Vyberte port COM, ke kterému je adaptér připojen, a zvolte kmitočet oscilátoru. Pokud máte obavu o svou kartu, raději ponechte přednastavený A38 limit. Po stisku tlačítka „Find Ki“ se z karty vyčtou poslední 4 byty a zbytek se dopočítá. Během skenování se vytvoří soubor *dex_sim.tmp*. Pokud proces přerušíte, budete při příštím spuštění vyzváni, jestli chcete pokračovat tam, kde jste přestali. Po úspěšném dokončení bude vytvořen soubor *imsi_ki.dat*, ve kterém bude uloženo IMSI a KI skenované karty. Tento soubor přejmenujte a uložte na bezpečné místo (nejlépe zabalte rarem pod heslem)! Takto můžete postupovat pro všechny karty, které chcete naklonovat.

Jak dostanu IMSI a KI na klonovací SIM kartu?

Klonovací SIM karta je vlastně mikroprocesorová karta osazená CPU PIC a EEPROM. Vzájemně se od sebe liší především typem CPU a velikostí paměti EEPROM a v neposlední řadě i verzí firmware (simemu). Pro potřeby klonování dodáváme naprogramovanou kartu Silver Card II - SimEmu6.01. Jde o Silver Card osazenou CPU PIC16F876 a 24LC256 EEPROM. Karta je již naprogramována a připravena k použití. Nepotřebujete žádný programátor CPU PIC! Kartu stačí upravit na požadovaný formát (standardně ISO7816) a vložit do telefonu.

Zadání první originální karty do Silver Card II - SimEmu6.01:

- Zapněte telefon s klonovací kartou a zadejte PIN 1111 (přednastavený PIN1 pro pozici 1).
- Menu SimEmu 6.01.
- Menu Nastavení, Nastav Poz., PIN2 1234 (přednastavený - změňte ho později!), Pozice 1, IMSI <čísla bez mezer>.
- Ki.
- Menu Reset nebo, pokud telefon „zatuhne“, vyndat baterii a znova zapnout.
- Telefon musí po novém zapnutí a zadání PIN pro pozici 1 najít síť a přihlásit se do ní.
- Menu Název, např.. Oskar 10Kc.
- Menu Nastav SMS, <99> (nastav max. počet uložených SMS v kartě).
- Menu Nastav ADN, <250> (nastav max. počet pozic ve spol. tel. seznamu).
- Menu PIN2/PUK2, změňte z důvodu bezpečnosti PIN2 a PUK2. Smazat nastavení lze totiž jen s PIN2.
- Menu Reset nebo vypnout a znovu zapnout telefon.

Zadání druhé originální karty:

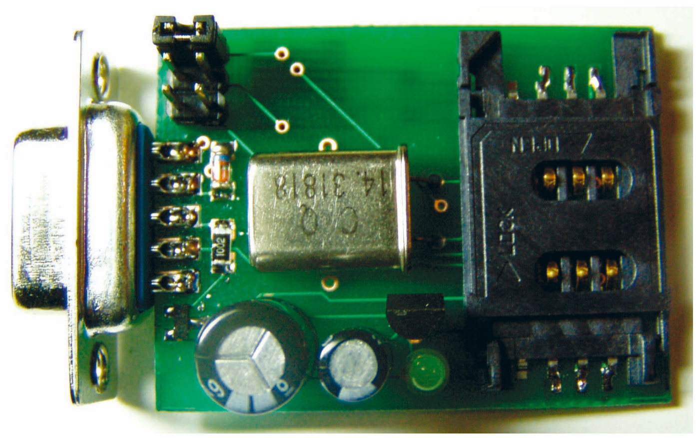
- Zapněte telefon s klonovací kartou a zadejte PIN 2222 (přednastavený PIN1 pro pozici 2).
- Menu SimEmu 6.01.
- Menu Nastavení, Nastav Poz., PIN2 1234 (přednastavený - změňte ho později!), Pozice 2, IMSI <čísla bez mezer>.
- Ki.
- Menu Reset nebo, pokud telefon „zatuhne“, vyndat baterii a znova zapnout.
- Telefon musí po novém zapnutí a zadání PIN pro pozici 2 najít síť a přihlásit se do ní.
- Menu Název, ...
- Menu Nastav SMS, <počet SMS>.
- Menu Nastav ADN, <max. počet pozic ve spol. tel. seznamu>.
- Menu PIN2/PUK2, změňte PIN2 a PUK2.
- Menu Reset nebo vypněte a zapněte telefon.

Další karty (maximálně 10) se zadávají stejným způsobem. Čtvrtá a další karty se již nezadávají přes výchozí PIN (4444 atd.), ale musí se zadat přes již existující pozici. Je to z bezpečnostních důvodů. Po zadání IMSI a Ki v menu a změně PIN se pozice aktivují. Rozhodně změňte všechny PIN/PUK z výchozích na nějaké jiné.

Vymazání některé originální karty:

- Menu SimEmu 6.01.
- Menu Nastavení, Vymaž Poz., PIN2 <1234>, Pozice.

Celý programátor + CD se SW si můžete objednat v našem online obchodě na adrese [2]. Taktéž bude k dispozici stavebnice nebo jen deska s plošnými spoji s nepájivou maskou a naprogramované karty Silver Card II - SimEmu 6.01.



Obr. 4. Osazená deska SIM scanu

[1] *http://users.net.yu/~dejan*
[2] *www.hi-tech-service.com*

Měřicí převodník pro PC

Petr Tůma, Klára Císařová

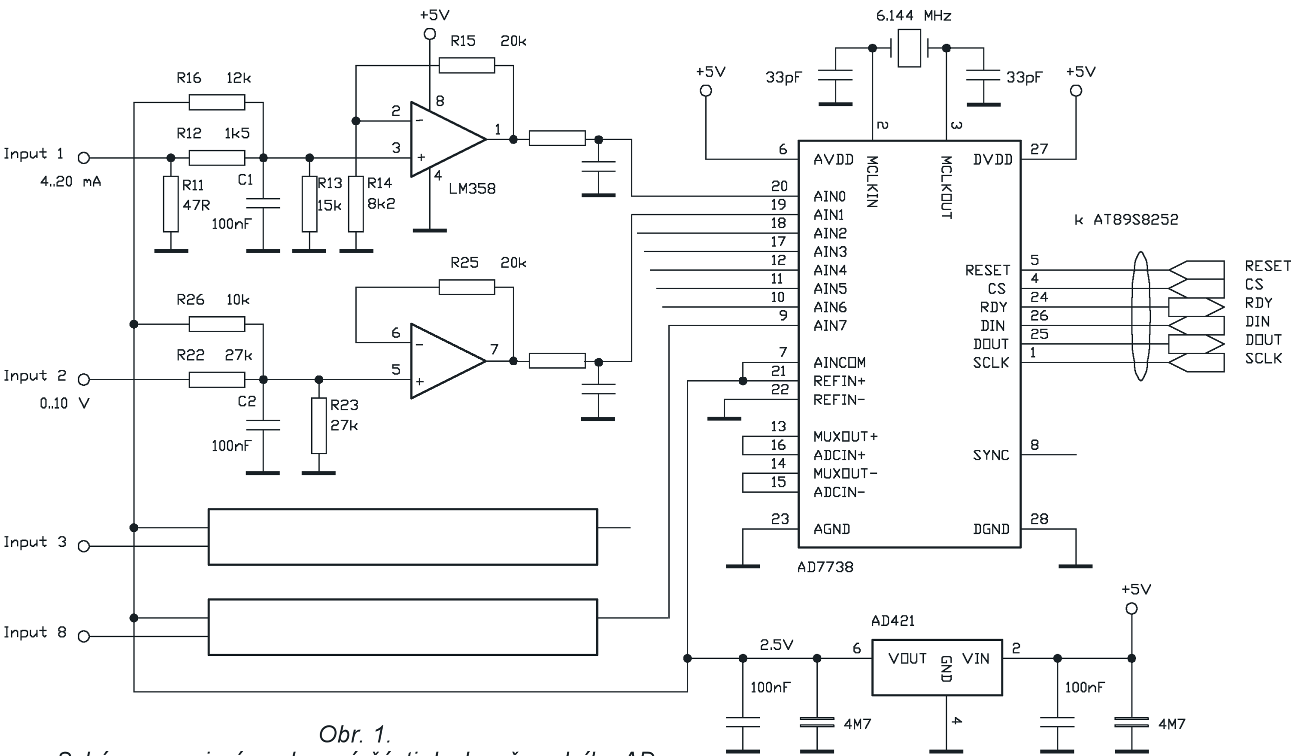
Článek představuje základní prvky a principy jednoho z možných řešení úlohy, jak do počítače PC přivést k dalšímu zpracování informace o statických hodnotách nebo časových průbězích okolních spojitých fyzikálních veličin (teplota, tlak, poloha, ...). V článku není řešena žádná konkrétní situace, ale uvedený soubor technických a programových prostředků je plně funkční a může se stát základem různých projektů automatizovaných měření v průmyslu, v laboratořích nebo v domácnostech. Základem navrženého přístupu je mikropočítačem řízený modul převodníku AD, který komunikuje s počítačem PC prostřednictvím rozhraní USB.

V modulu převodníku AD je použit moderní integrovaný analogovo-digitální převodník, který vyrábí firma Analog Devices pod označením AD7738 [1]. Jedná se o převodník typu ΣΔ s maximálním rozlišením 24 bitů, schopný provádět AD převody s frekvencí až asi 16 kHz. Obvod má na vstupu osmikanálový analogový multiplexer, a je vybaven řadou dalších užitečných vlastností a funkcí. Převodník si vyměňuje informace s připojeným jednočipovým mikropočítačem prostřednictvím sady řídicích a datových registrů, vnější přístup k nim je realizován pomocí synchronního sériového rozhraní, které je kompatibilní s více standardy.

Způsob a parametry připojení měřených analogových signálů ke vstupnímu multiplexeru převodníku AD lze v určitých mezích obvodově a programově nastavit a konfigurovat. V popisovaném případu bylo použito uspořádání pro osm jednoduchých (tj. ne diferenčních) vstupů s jednotným měřicím rozsahem –1,25 V až +1,25 V vzhledem ke společnému bodu připojenému k referenčnímu napětí +2,5 V. Vzhledem ke společné nule je tedy měřicí rozsah integrovaného AD převodníku +1,25 až +3,75 V. Pro převedení obvyklých napěťových, proudových nebo odporových rozsahů na tento rozsah je každý z měřicích kanálů vybaven jednoduchým obvodem s operačním zesilovačem a několika rezistory. Volbou jejich elektrického odporu lze nezávisle ovlivnit měřicí rozsah každého z kanálů. Schéma zapojení analogové části desky převodníku AD je znázorněno na obr. 1.

Dva rozkreslené kanály jsou navrženy pro měření na rozsazích 0 až 10 V a 4 až 20 mA. Referenční napětí pro převodník AD a pro posun měřicích rozsahů zajišťuje integrovaný zdroj přesného napětí také od firmy Analog Devices označený AD421 [2].

Převodník AD7738 může být programově nastaven pro práci v jednom z několika různých režimů. Mikropočítač AT89S8252 zajišťuje naprogramování a další práci převodníku. Mikropočítač je s převodníkem propojen přes své obousměrné třívodičové sériové rozhraní SPI. Implementace SPI v použitém jednočipovém mikropočítači je podpořena specializovaným integrovaným hardwarem a uživatel ji vnímá jako trojici speciálních funkčních registrů. Rozhraní je nejprve inicializováno zápisem hodnoty 5Dh do konfiguračního registru (0D5h), je tím nastaven režim „master“, polarita a fáze datových signálů, pořadí datových bitů a kmitočet hodin. Poté lze jednotlivé byty k odeslání vkládat do datového registru (086h). Synchronně s odesíláním jednoho bytu do převodníku probíhá příjem jednoho bytu z převodníku, vysílání a přijímání od sebe tedy nelze oddělit, a tak vyslání bytu je často jen formální, avšak nezbytné, aby mohl být k přenesen byte z převodníku. Z podobného důvodu ne každý rozhraním přijatý byte je dále zpracováván. Připravenost rozhraní zpracovat další byte je indikována nejvyšším bitem stavového registru rozhraní (0AAh). Kromě komunikace mezi mikropočítačem a převodníkem AD je rozhraní SPI na desce použito také pro připojení obvodu X5045 [3], který zajišťuje funkci externího watchdogu, obsahuje paměť EEPROM a



Obr. 1.
Schéma zapojení analogové části desky převodníku AD

generuje signál RESET pro mikropočítač.

Již bylo zmíněno, že převodník obsahuje sadu registrů. Ty mají své šestibitové adresy v rozsahu 00h až 3Fh. Každá výměna dat mezi mikropočítačem a některým z registrů (kromě komunikačního) je zahájena zápisem do osmibitového komunikačního registru. Zapsaným bytem se určí, zda výměna dat je čtením či zápisem a adresa registru, který se výměny účastní. Dále probíhá zápis/čtení takového počtu bytů (jeden, dva nebo tři), jaký odpovídá délce vybraného registru. V případu, který je popisován v tomto článku, se provádí jednorázový zápis hodnoty 08h do osmibitových registrů „Channel Setup“ (28h až 2Fh), čímž se definují analogové parametry jednotlivých kanálů, dále hodnoty 03h do registrů „Channel Conv. Time“ (30h až 37h), kde se nastavuje pro každý kanál kompromis mezi jeho datovou propustností a přesností AD převodu. Do registru „Mode“ (38h) se zapíše hodnota 21h, kterou se nastavuje režim kontinuálního provádění AD převodů, velikost výstupních datových slov na 2 byty a upřesňuje se způsob přístupu k datům. Z osmi dvoubytových registrů „Channel Data“ (08h až 0Fh) se pak cyklicky odebírají převodníkem pořizovaná data.

Obvodové připojení převodníku k mikropočítači je znázorněno na schématu digitální části modulu na obr. 2. Ten nejprve resetuje obvod AD7738 impulsem na vstupu RESET, dále přes rozhraní SPI zapíše konfigurační data do příslušných registrů, čímž se nastaví vlastnosti a parametry všech osmi kanálů. Poté, opět zápisem vhodného obsahu do jednoho z registrů, celý obvod převede do režimu kontinuálního provádění AD převodů. V tomto režimu obvod AD7738 dále pracuje zcela autonomně, bez jakéhokoli řízení pravidelně aktualizuje své 16bitové výstupní datové registry jednotlivých kanálů digitalizovanými vzorky. Nezávisle a asynchronně s tímto procesem je každých 0,5 ms v řídicím mikropočítači generováno přerušení, které aktivuje podprogram, který datové registry všech kanálů postupně čte, získaná data formátuje a odesílá do řadiče USB. Z modulu převodníku AD je tak každých 0,5 ms odeslána datová dávka, která má strukturu zobrazenou v tab. 1. V ní např. symbol 5.3 znamená 3. bit pro kanál č. 5. Dávka má jednoznačně označený svůj první byte jedničkou na místě nejvíce významného bitu a celkem obsahuje osm zaokrouhlených 14bitových slov, čísel v binárním váhovém kódu v rozsahu 0 až 16 383, která vyjadřují výsledky měření signálů v jednotlivých kanálech.

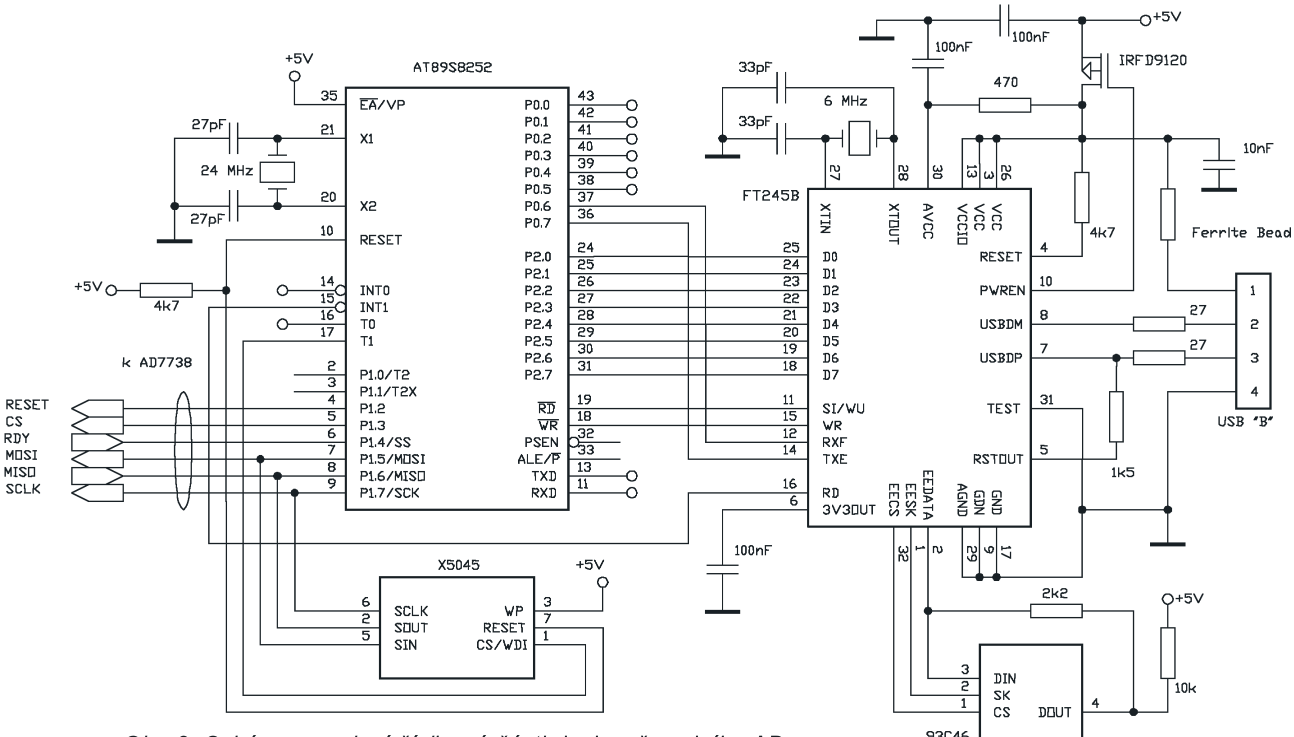
Modul převodníku AD komunikuje s počítačem PC přes standardní rozhraní USB (Universal Serial Bus). Toto rozhraní je aktuální alternativou dříve často používaného rozhraní RS232, od kterého se z uživatelského hlediska odlišuje zejména řádově vyšší přenosovou rychlostí. Všechny současné počítače typu PC jsou vybaveny několika konektory, které dovolují připojovat periferní zařízení s tímto rozhraním. Výhodou USB je také to, že periferiím s malou spotřebou může poskytnout napájecí napětí, a ty tak nepotřebují vlastní napájecí zdroj.

Řadiče rozhraní USB pro periferní zařízení jsou dostupné jako samostatné integrované obvody, které pracují jako převodníky na jiné standardní sériové nebo paralelní rozhraní (FTDI, Philips, ...) nebo jsou přímo integrovány do jednočipových mikropočítačů (Texas Instruments, Atmel, ...).

V popisovaném zařízení byl použit výrobek firmy FTDI s typovým označením FT245B [4]. Tento integrovaný obvod je převodníkem USB na obousměrné poloduplexní osmibitové paralelní rozhraní. Hlavní výhodou zmíněného integrovaného obvodu je dostupnost ovladačů pro operační systémy MS Windows a Linux, které firma FTDI nabízí volně ke stažení na Internetu (viz *www.ftdichip.com*). Ovladače jsou dvojího druhu, jednak ve formě *.dll s nabídkou řady speciálních funkcí pro realizaci a zajištění přenosu dat a jednak ve formě, kdy po instalaci na PC je vytvořen virtuální sériový port, např. COM5, a rozhraní USB je pak dostupné prostřednictvím standardních funkcí API operačního systému (případně dalších prostředků) původně navržených pro práci s asynchronním sériovým

Tab. 1. Struktura datové dávky

1	1.13	1.12	1.11	1.10	1.9	1.8	1.7
0	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0
0	2.13	2.12	2.11	2.10	2.9	2.8	2.7
0	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
0	3.13	3.12	3.11	3.10	3.9	3.8	3.7
0	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0
0	4.13	4.12	4.11	4.10	4.9	4.8	4.7
0	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	4.0
0	5.13	5.12	5.11	5.10	5.9	5.8	5.7
0	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0
0	6.13	6.12	6.11	6.10	6.9	6.8	6.7
0	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0
0	7.13	7.12	7.11	7.10	7.9	7.8	7.7
0	7.6	7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7.0
0	8.13	8.12	8.11	8.10	8.9	8.8	8.7
0	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0



Obr. 2. Schéma zapojení číslicové části desky převodníku AD

rozhraním RS232. Tato druhá forma systémové podpory řadičů USB od firmy FTDI pro MS Windows je použita ve zde představovaném řešení.

Integrovaný obvod FT245B doplněný několika pasivními prvky poskytuje na jedné své straně rozhraní USB, přes které ho lze přímo připojit k PC. Na druhé straně se nabízí k využití osmibitové paralelní rozhraní tvořené osmi datovými vodiči a několika dalšími signály pro řízení zápisu a čtení dat a monitorování stavu naplnění oddělených vyrovnávacích pamětí, kterými jsou cesty pro oba směry přenosu dat vybaveny. Paralelním rozhraním lze obvod FT245B snadno připojit k obecným vstupům/výstupům jednočipového mikropočítače AT89S8252 a programově zajistit zápis či čtení dat z/do řadiče rozhraní USB.

Z hlediska obvodového zapojení je spolupráce mikropočítače s řadičem USB pro oba směry přenosu dat znázorněna na obr. 2. V uvedeném případu je však využit a programově obsloužen jen jeden směr přenosu dat, a to směrem do PC. Programové zajištění je soustředěno do jednoduchého podprogramu pro odeslání jednoho bytu do rozhraní USB. Podprogram obsahuje podmíněnou smyčku, ve které setrvává, dokud řadič USB není schopen přijmout k odeslání další byte. Funkční cyklické provádění podprogramu je podmíněno součinností s aplikací, která běží v PC; pokud např. program v MS Windows z nějakého důvodu nezpracovává byty, které periferie vysílá, brzy se naplní všechny vyrovnávací paměti, celý řetězec se zablokuje a podprogram mikropočítače pro odeslání bytu stále čeká na povolení k zápisu dalšího bytu do řadiče.

Výpis celého programu pro mikropočítač AT89S8252, který zajistí jednorázové nastavení parametrů činnosti obvodu AD7738, pravidelné čtení jeho výstupních datových registrů, formátování datových dávek a odesílání dat do řadiče USB je uveden v [5] (tab. 2 a tab. 3).

Bylo již uvedeno, že modul převodníku AD s rozhraním USB může pracovat jen v součinnosti s aplikací spuštěnou na připojeném PC. V tab. 4 [5] je uveden výpis zdrojového programu velmi jednoduchého příkladu takové aplikace, která byla sestavena ve vývojovém prostředí Delphi 7. Uvedený program přijímá datové dávky z převodníku AD, rekonstruuje z nich naměřené hodnoty a všech osm cyklicky zobrazuje na obrazovce. Program nemá pro uživatele velkou hodnotu, je uveden jako příklad práce se systémovými prostředky MS Windows se zařízeními typu COMn. Pro jednoduchost a velikost uvedeného výpisu nejsou v programu detekovány a ošetřeny chybové situace, připomeňme tedy aspoň nejdůležitější podmínku správné činnosti aplikace, tj. modul převodníku AD je připojený na rozhraní USB a v počítači je nainstalovaný virtuální sériový port pro obvod FT245B nastavený jako COM5.

V návrhovém režimu Delphi 7 jsou na formulář aplikace Form1 vloženy jen dvě standardní komponenty typu TTimer (Timer1 a Timer2) a jedna typu TLabel (Label1); z řady vlastností, které mají tyto komponenty přednastaveny, je nutno upravit jen takt obou časovačů na asi 100 ms a komponentu Label1 umístit na formulář tak, aby mohla zobrazit asi 50 znaků. Dále je nutno podle výpisu zdrojového programu definovat tři metody, dvě jsou aktivovány cyklicky časovači Timer1 a Timer2 a jedna jednorázově při vzniku formuláře Form1.

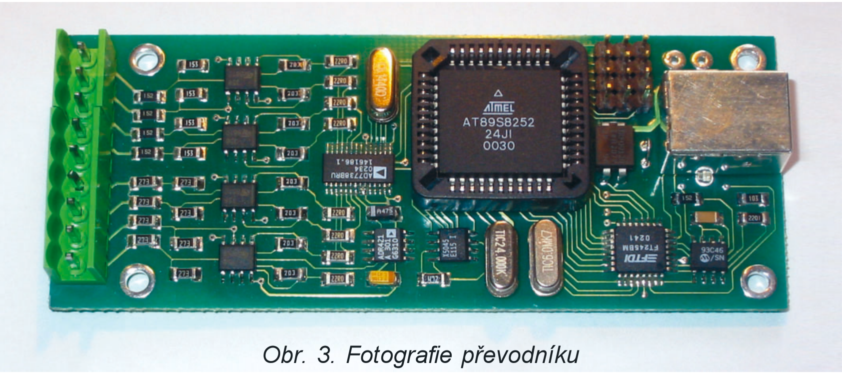
Tato naposledy zmíněná metoda především volá funkci aplikačního programového rozhraní MS Windows (API) CreateFile, která otevírá zařízení COM5 pro čtení a vrací handle na toto zařízení. Handle je pak ve zbytku programu používán zejména pro identifikaci získaného zařízení. Metoda dále nastavuje velikost datových slov v přenášených bytech na osm bitů pomocí dvojice funkcí GetCommState a SetCommState.

Sekvence akcí vykonávaných v rámci metody cyklicky aktivované časovačem Timer1 je připravena ve dvou variantách, synchronizační a provozní. O tom, která z nich se provede, rozhoduje aktuální hodnota binární proměnné Synced. Tato proměnná má nejprve hodnotu false, což znamená, že proces zpracování posloupnosti přijatých bytů není synchronizován se začátky dávek. V této situaci synchronizační varianta vykonání metody vybírá z fronty vždy jen jeden byte a zjišťuje, zda ten je či není prvním bytem nějaké dávky. V případě, že zjistí, že přijatý byte má nejvyšší bit nastaven na hodnotu 1, vyhodnotí jej jako první byte dávky, z fronty přečte 15 zbývajících bytů identifikované dávky a nastaví příznak Synced na hodnotu true. Další aktivace jsou již provozní, metoda při nich čte z fronty přijatých bytů vždy celé dávky, tj. 16 bytů a ukládá je do pole bytů jako přijatá data k dalšímu zpracování. Pro kontrolu se pro každou takto přijatou dávku testuje, zda její první byte má příznak prvního bytu dávky; pokud ne, dávka se považuje za neplatnou a příznak Synced dostane hodnotu false, čímž se zajistí, že při další aktivaci metody bude probíhat její synchronizační varianta.

Poslední metoda je cyklicky aktivovaná časovačem Timer2 a její vykonání spočívá v rekonstrukci osmi 14bitových hodnot z šestnácti bytů uložených v poli a jejich zobrazení na obrazovce pomocí komponenty Label1.

Kromě základních příkazů jazyka Pascal jsou v definici metod použita volání několika funkcí aplikačního rozhraní 32bitových MS Windows (CreateFile, ClearCommError, ReadFile a ClearCommError.). Podrobnější popisy těchto funkcí a jejich parametrů přesahují možnosti tohoto textu a jsou uvedeny v řadě publikací a také v helpu, který je součástí každé instalace MS Windows. To platí také pro další API funkce pro práci s komunikačními rozhraními, které bude možná výhodné nebo nutné použít při rozvíjení nebo úpravách zde uvedeného programu. Kompletní seznam API funkcí pro podporu komunikací je uveden ve zmíněném helpu pod heslem Communication Functions. Poznamenejme ještě, že použitá programovací technika, kdy obsluha procesu běžícího paralelně s dalšími aktivitami aplikace je řešena pomocí časovače, je vhodná jen u jednoduchých programů běžících ve stabilních operačních systémech. Ve větších projektech by tento přístup měl být nahrazen technikou vláken, tj. v Delphi pomocí objektů typu TThread.

Pro modul AD převodníku byla navržena deska s plošnými spoji. Deska je oboustranná a její návrh najdete spolu s programy na stránkách PE [5]. Fotografie osazené desky je na obr. 3.



Obr. 3. Fotografie převodníku

[1] *http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/18485604AD7738_0.pdf*

[2] *http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/409317160AD421_c.pdf*

[3] *http://www.xicor.com/folders/X5045.php*

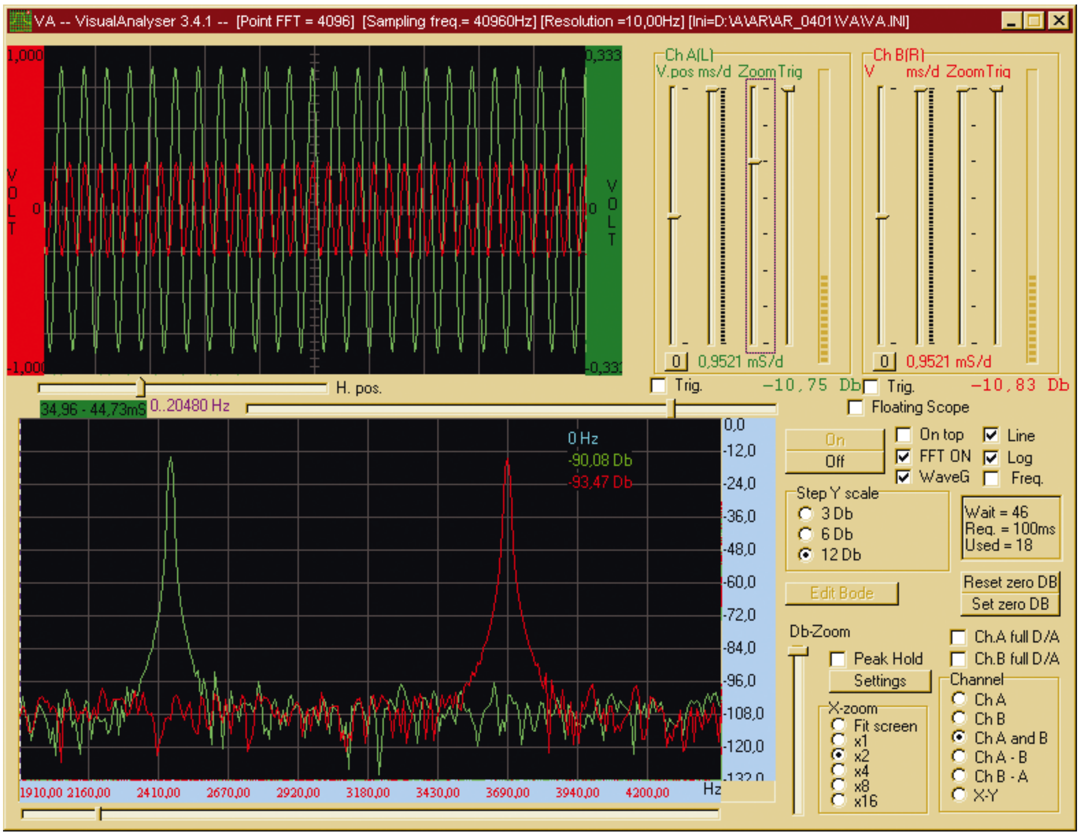
[4] *http://www.ftdichip.com/Documents/ds245b10.pdf*

[5] *http://www.aradio.cz/Programy.html*

POČÍTAČE a INTERNET



Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



SOFTWAROVÝ NF ANALYZÁTOR

Pro seriózní měření a nastavování nízkofrekvenčních zařízení je zapotřebí dvoukanálový osciloskop, kvalitní signální generátor a popř. spektrální analyzátor. To jsou drahé přístroje a z radioamatérů je má málokdo k dispozici. Mnohem dostupnější je běžný osobní počítač – a se softwarem *Visual Analyser* může drahé přístroje v radioamatérově laboratoři v mnohém nahradit.

Autor programu – Ital *Alfredo Accattatis* – o sobě píše, že má rád elektroniku a léta pracoval jako softwarový inženýr a psal programy pro DSP, PC i pro mainframy. *Visual Analyser* (VA) vytvořil ve volném čase pouze pro své potěšení a program je k dispozici jako freeware, hlavně pro radioamatéry-elektroniky, kteří by rádi stavěli a testovali nf zesilovače. Dnešní kvalitní zvuková karta pro počítač je pro tento účel vyhovujícím hardwarem.

Idea využití zvukové karty počítače není nikterak nová a existuje mnoho programů podobných VA. Autor se ale pokusil napsat program pro jednoduchou analýzu nf obvodů pro radioamatéry-elektroniky. Soustředil se hlavně na funkčnost, přesto je program i po grafické stránce velice pěkný.

Visual Analyser obsahuje:

- osciloskop
- spektrální analyzátor
- signální generátor
- měřič kmitočtu

Osciloskop má dva nezávislé kanály s možností nastavit vertikální i horizontální pozici signálu, zobrazení v rozmezí 1 až 115 ms/dílek, citlivost na plnou výchylku 0,125 až 1 V v 8 stupních a nastavení úrovně synchronizace.

Spektrální analyzátor pracuje v rozmezí 0 až 20 kHz, na vodorovné ose lze nastavit plný rozsah od 310 Hz do 5090 Hz v 6 stupních s posouváním tohoto okna v celém kmitočtovém rozsahu, nebo 20 360 kHz. Na svislé ose lze plynule nastavit plný rozsah -10 dB až -250 dB s možností rastru po 1, 3, 6 nebo 12 dB.

Zobrazovaný průběh lze ukládat do paměti a zobrazovat v dalším okně. Lze k němu přidat značky a uložit ho jako obrázek WMF nebo jako textový soubor (všech načtených dat). Stiskem tlačítka *Edit Spectrum* lze uložit kmitočtové spektrum sledovaného signálu.

Signální generátor má rozsah 1 Hz až 20 kHz ve dvou nezávislých kanálech, průběh signálu může být sinusový, obdélníkový, rozmítaný, nebo bílý šum. Lze nastavit fázový posun mezi oběma kanály, popř. je vzájemně synchronizovat. Posuvníkem se nastavuje úroveň generovaného signálu (pro oba kanály současně).



Vestavěný signální generátor

Měřič kmitočtu je jednoduché okno, které ukazuje kmitočet signálu v Hz s přesností na dvě desetinná místa.



Jednoduchý měřič kmitočtu

Největší slabinou programu je pravděpodobně nedostatek jakékoliv dokumentace. Autor to sám konstatuje a slibuje časem alespoň anglický *Help*, ale zatím je nutné ovládat program intuitivně. Není to ovšem velký problém a již obrázek základního okna programu napovídá, co vše lze nastavovat a měřit.

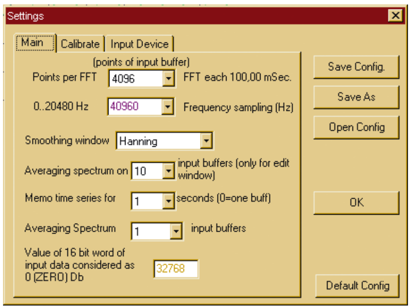
Autor uvádí alespoň jeden příklad použití:

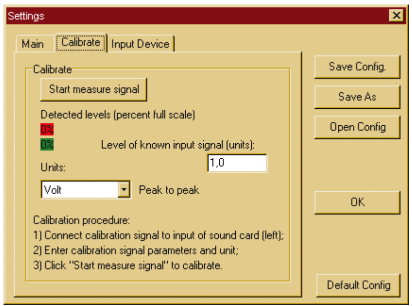
Řekněme, že chcete např. zjistit kmitočtovou charakteristiku nějakého nf zařízení. Nastavíte generátor (je součástí softwaru) v obou kanálech na bílý šum, výstup (ze zvukové karty) připojíte na vstup zařízení a výstup zařízení připojíte na jeden vstupní kanál *Visual Analyseru*. Druhý vstupní kanál připojíte na originální zdroj bílého šumu (čili na signál, který posíláte do měřeného zařízení). Jinak řečeno připojíte vstupy A a B na vstup a výstup měřeného zařízení. V okně VA zvolíte kanál A-B (nebo B-A) a uvidíte požadovanou kmitočtovou charakteristiku. Můžete ji editovat i vytisknout (*Edit Bode*).

Nezapomeňte nastavit přiměřenou úroveň vstupního signálu („hlasitost“) příslušnými ovládacími prvky ve Windows. Pokud připojujete k VA vestavěný signální generátor, musíte nastavit *Windows Mixer* na „wave out mix“ (vnitřní propojení) místo propojování vstupu a výstupu zvukové karty.

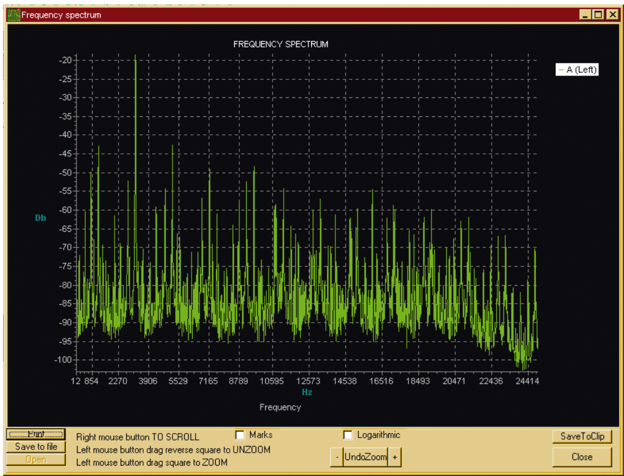
Velkou předností VA je plná konverze D/A pro funkci osciloskopu. Jiné programy obvykle pouze vynášejí body na obrazovku, což znamená, že nelze jednoduše analyzovat signály s kmitočtem vyšším než 3 až 5 kHz (málo vynesených bodů). U sinusového signálu např. 20 kHz pak máte jen 2 body na cykl. Zkuste zapnout ve VA funkci *Full D/A* a přivést na vstup sinusový signál 15 až 20 kHz (třeba z vestavěného generátoru). Nastavte vhodné časové dělení (ms/d) pro zobrazení signálu v požadovaném detailu. Uvidíte perfektní sinusovku, odpovídající původnímu signálu.

Program *Visual Analyser* je v jediném přímo spustitelném souboru (tzn. bez instalace) *va.exe* o velikosti 1,1 MB. Můžete si ho stáhnout zdarma z webové adresy *http://digilander.libero.it/hsoft*. Pokud umíte italsky, najdete tam o programu mnohem více informací, než uvádí autor ve stručném anglickém *readme.txt*.

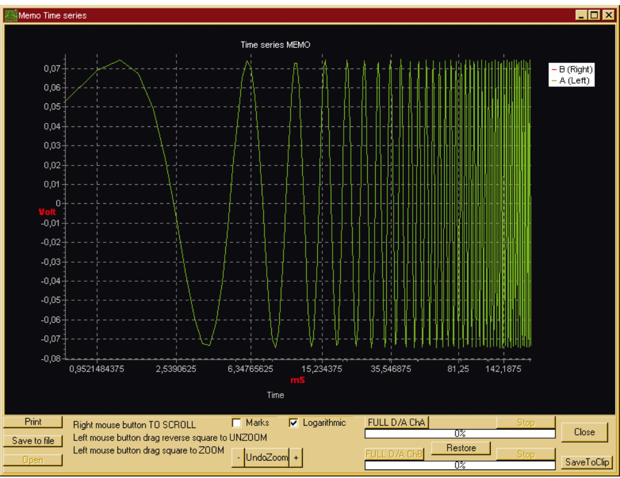




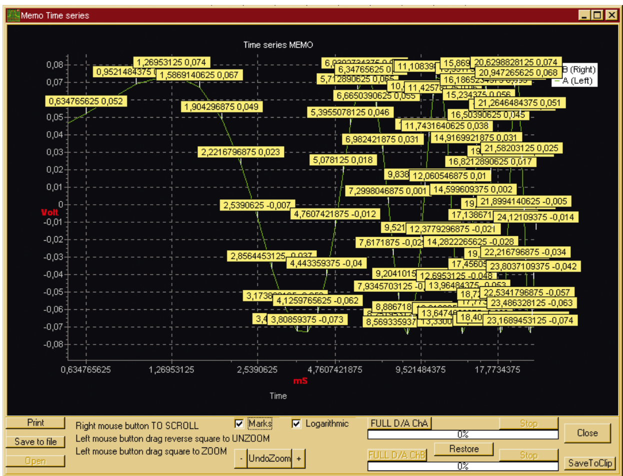
Hlavní a kalibrační nastavovací okno programu Visual Analyser



Program Visual Analyser umí automaticky vygenerovat a uložit do paměti i celé spektrum vstupního signálu



Samostatné okno VA pro zobrazování záznamu z paměti

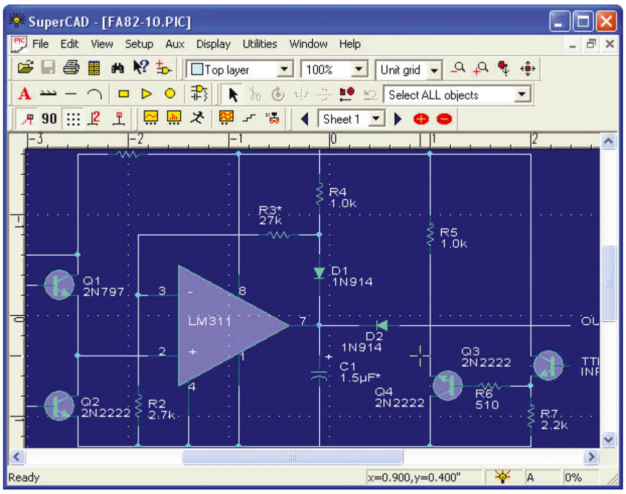


K záznamu lze přidat i konkrétní parametry jednotlivých bodů

SCHÉMATA A PLOŠNÉ SPOJE

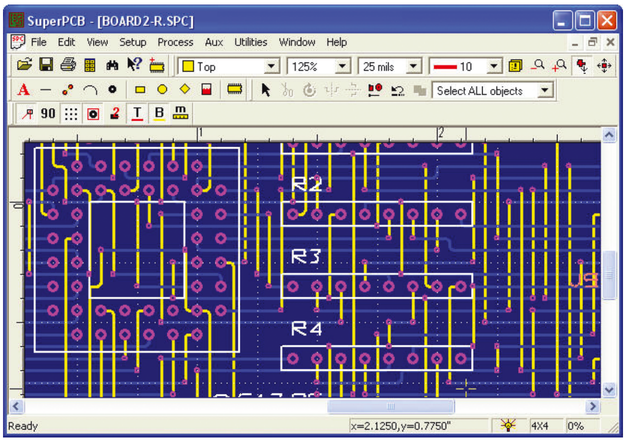
Programy pro kreslení elektronických schémat, pro navrhování plošných spojů nebo pro simulaci funkce elektronických obvodů se hodí i v radioamatérské praxi. Tohle všechno umí sada programů, s kterými vás chceme seznámit. Jsou poměrně malé (okolo 2 MB), neinstalují se (lze je spustit přímo z adresáře s příslušnými soubory) a lze si je s omezenou dobou funkčnosti stáhnout zdarma z Internetu – proto vás budou možná zajímat.

SuperCAD je software pro návrh a kreslení elektronických schémat. Má standardní rozhraní Windows s nabídkami a nástrojovými pruhy s tlačítky, rozsáhlé knihovny běžných i speciálních součástek s možností doplňovat další (zabudovaný editor), snadné vkládání spojů, sběrnic, geometrických obrazců, textů a dalších objektů, pohodlné editování – kopírování, přesuny, otáčení, roztahování, mazání a seskupování. Součástky lze přesouvat včetně připojených spojů (tzv. „gumové“ spoje). K dispozici je automaticky vkládaný text, automatické generování sběrnic, automatické vkládání propojovacích bodů. Schémata mohou být i vícestránková (až 32 v jednom souboru) a lze je tisknout na různých tiskárnách, plotrech i do formátu DXF.



Pracovní okno programu SuperCAD pro kreslení schémat

SuperPCB je software pro návrh jednovrstvých, dvouvrstvých i vícevrstvých plošných spojů. Má rozsáhlé knihovny pouzder běžných i speciálních součástek s možností doplňovat další součástky podle vlastního návrhu (má zabudovaný editor součástek), stejně pohodlné grafické funkce jako *SuperCAD*, „gumové“ spoje při přesouvání součástek, nastavitelný rastr pro umisťování vývodů, zabudovaný autorouter s inkrementálním i dávkovým routováním pro 1 až 16 vrstev, automatické vyplňování zvoleného prostoru fólií (uzemnění) s nastavitelným odstupem od spojů atd. Velikost desek s plošnými spoji může být maximálně 80 x 80 cm, tisknout lze na libovolné tiskárně, do souboru DXF nebo do formátu Gerber.



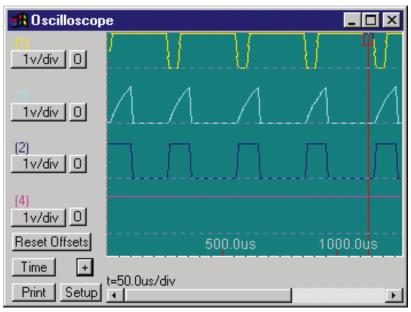
Pracovní okno programu SuperPCB pro návrh plošných spojů

SuperSIM umožňuje analyzovat digitální obvody pomocí PC. S jednoduchou sadou základních logických prvků a komplexními knihovnami umožňuje simulovat složité obvody až s tisíci signálů. Devítistavová událostmi spouštěná simulace s funkční a časovou analýzou zpracuje až 500 unikátních signálů. V softwaru jsou zabudované modely hradel AND, OR, INVERT, klopných obvodů ad., podporuje třístavové sběrnice, PLD a ROM, umožňuje spouštěné testovací vektory, přímo spolupracuje s editorem schémat *SuperCAD*, obsahuje knihovny více než 150 integrovaných obvodů TTL a CMOS.

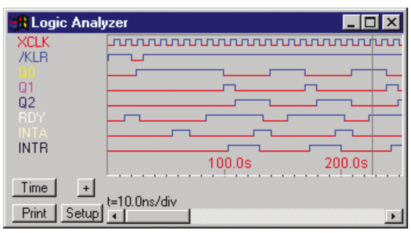
mentalSPICE umožňuje analyzovat analogové elektronické obvody pomocí PC. Pracuje přímo v rámci *SuperCAD* v okénku „osciloskop“ (až 8 kanálů). Pro statická měření jsou k dispozici i virtuální voltmetry a ampérmetry. Se sadou základních obvodových prvků jako jsou rezistory, kondenzátory, tranzistory, diody ad. umožňuje simulaci širokého spektra i složitých elektronických obvodů (až 200 součástek v jedné simulaci), plnou stejnosměrnou, střídavou a přechodovou analýzu, podporuje „černé skříňky“, má zabudované modely všech běžných diskrétních analogových součástek, podporuje externí knihovny, modelování teplotních vlivů ad.

Od stejné firmy je zcela zdarma k dispozici i malý prográmek ***Resistor*** pro určování odporu rezistorů z barevného značení a naopak.

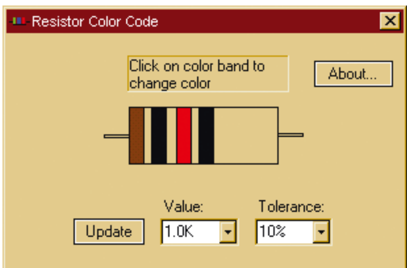
Všechny programy prodává společnost Mental Automation (*www.mentala.com*) a z jejích stránek si lze stáhnout zkušební třicetidenní verze. Registrované programy stojí mezi 150 až 500 USD.



Analogový simulátor mentalSPICE



Digitální simulátor SuperSIM



Program Resistor

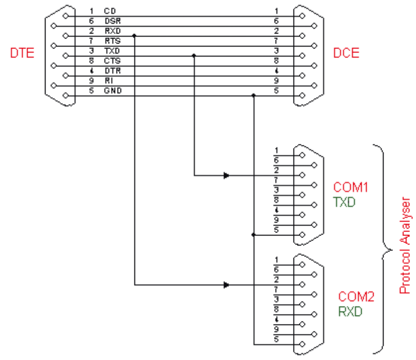
MONITOROVÁNÍ SÉRIOVÉHO PORTU

Při navrhování a nastavování různých doplňků k počítači, které se připojují přes sériový port, je obvykle zapotřebí zjistit, zda a jaká data v obou směrech přes daný port putují. Jednoduchý způsob monitorování provozu přes sériový port počítače nabízí program *Protocol Analyser*.

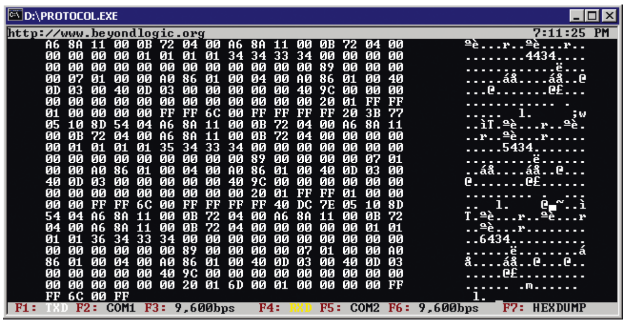
Spouští se na jiném počítači, na jehož dva sériové porty se připojí napěťové úrovně RxD a TxD sledovaného portu (proti společnému vývodu). Schéma potřebného „udělátka“ je na obr. 1. Propojené konektory DTE a DCE představují propojovací kabel mezi sledovaným portem počítače (DTE) a připojeným zařízením (DCE). Do tohoto kabelu se musíte „napíchnout“ a vyvést z něj napěťové úrovně RxD a TxD na konektory, kterými se připojí do dvou zvolených sériových portů druhého počítače, na kterém běží program *Protocol Analyser*.

V konfiguračním souboru programu (*protocol.cfg*, obr. 4) nastavíte čísla použitých sériových portů, komunikační rychlost obou portů, velikost vyrovnávací paměti pro oba porty, způsob zobrazení výpisu v okně programu (ASCII, HEX, DECIMAL, HEXDUMP) a barvy zobrazení přijímaných a vysílaných dat (obr. 2, 3).

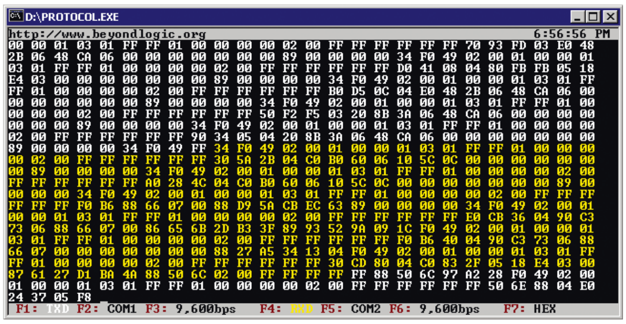
Program *Protocol Analyser* pracuje v operačním systému MS DOS, má pouhých 33 kB a můžete si ho zdarma stáhnout z internetové adresy *http://www.beyondlogic.org/protocolanalyser/protocol.zip*.



Obr. 1. Zapojení kabelu a konektorů



Obr. 2. Protocol Analyser v režimu HEXDUMP



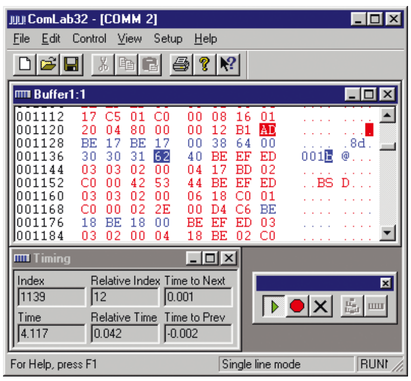
Obr. 3. Protocol Analyser v režimu HEX, bílý text jsou vysílaná data, žlutý text přijímaná data

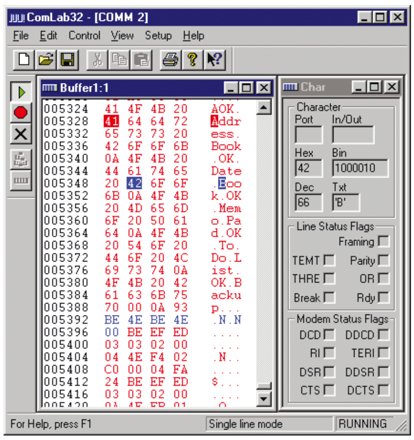
```
; Protocol Analyser Configuration File
; <Craig.Peacock@beyondlogic.org>
;
; ComPort is the number of the
  Communication Port Used. (COM1)
ComPort1=1
ComPort2=2
;
; ComBaud is the Baud Rate of the
  Communications (9600bps)
ComBaud1=9600
ComBaud2=9600
;
; ComBufferSize is the Size in bytes of the
  Communications Buffer
ComBufferSize1=2000
ComBufferSize2=2000
;
; Display Format : Possible Options -
;   ASCII
;   HEX
;   DECIMAL
;   HEXDUMP
;
DisplayFormat=HEXDUMP
;
;
TransmitColour=WHITE
ReceiveColour=YELLOW
```

Obr. 4. Konfigurační soubor programu Protocol Analyser

Podobný program pro monitorování sériového portu s komfortnějším rozhraním (obr. 5) se jmenuje ***ComLite32***. Zobrazit může data, časování, značky - zobrazení může být textové v ASCII i EBCDIC nebo hexadecimální. Sledovat lze chování kteréhokoliv portu na daném PC, ale i komunikaci mezi externími zařízeními (podobně jako u programu *Protocol Analyser*), která mohou používat i zcela jiné operační systémy.

Program *ComLite32* je v samorozbalovacím archivu *cliteb5.exe* (0,9 MB) a po nainstalování zabere na disku asi 6 MB. Můžete si ho stáhnout z adresy *www.rtcard.com/cliteb5/cliteb5.exe*.





Obr. 5. Zobrazovací možnosti programu pro monitorování sériového portu ComLite32

MYSTERY PARK

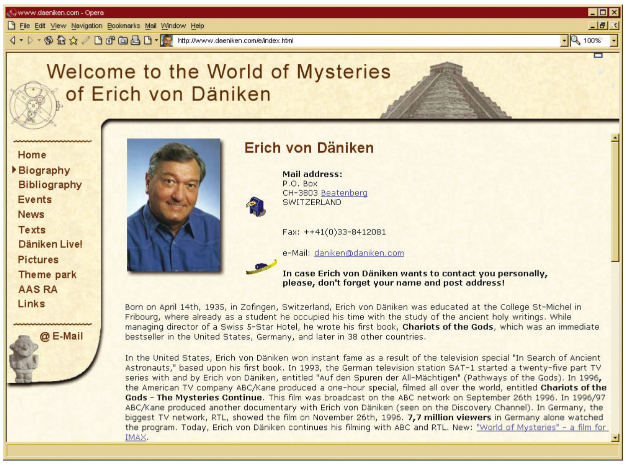
Každý asi zná jméno *Ericha von Dänikena*, švýcarského cestovatele a badatele, proslaveného jeho teoriemi o mimozemském původu lidské civilizace (jeho první knížka *Vzpomínky na budoucnost* vyšla v češtině před mnoha lety i u nás). Koncem 20. století se rozhodl vybudovat jakési velké museum - *Mystery Park* - a soustředit v něm všechny svoje nálezy, dokumenty a důkazy natolik poutavou formou, aby byly přístupné široké veřejnosti.

Podařilo se mu pro tuto myšlenku sehnat štědré sponzory (mj. např. Coca Cola, Siemens ad.) a realizovat ji v neuvěřitelně krátkém čase pěti let přesně podle svých před-

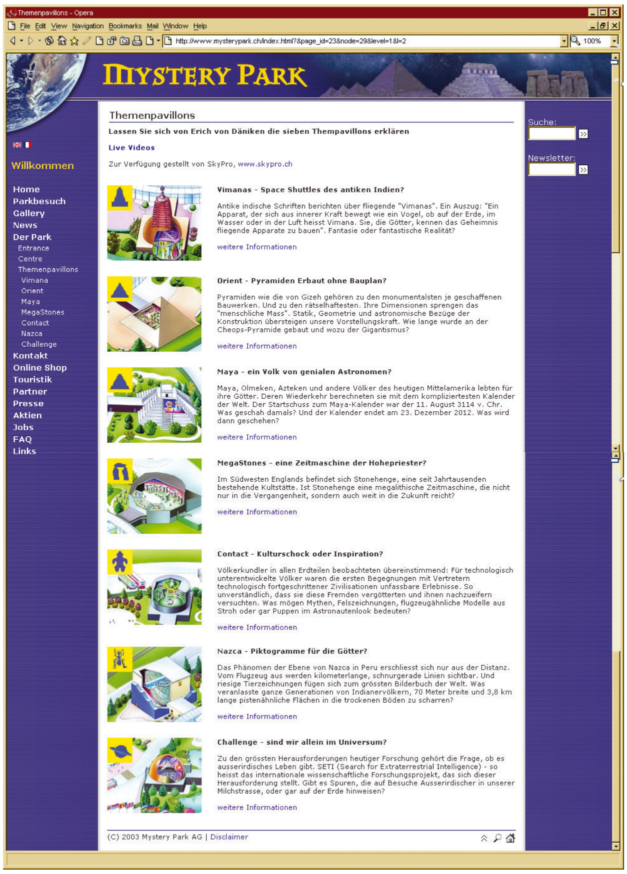


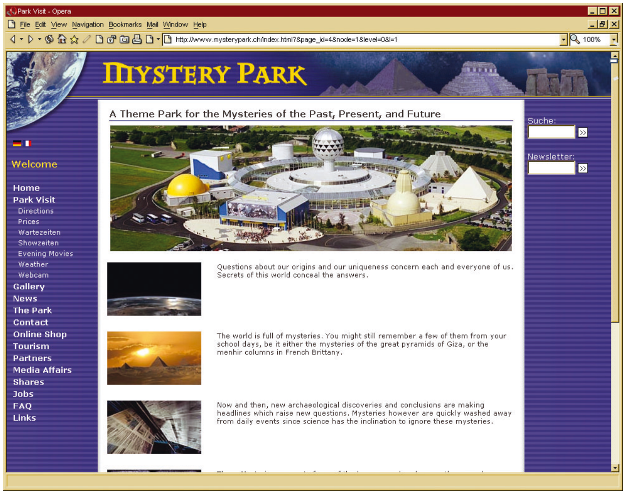
stav. Na webových stránkách ***www.mysterypark.ch*** najdete podrobný popis tohoto ojedinělého projektu.

Mystery Park má kolem centrálního objektu 7 tématických pavilonů: *Vimanas* (antické létací stroje), *Orient* (pyramidy), *Maya* (majská věda), *Megastones* (megalitické kamenné stavby), *Contact* (doklady o kontaktech s mimozemšťany), *Nazca* (obrovské kresby na náhorní plošině Peru) a *Challenge* (současné vědecké úsilí o navázání mimozemských kontaktů). Na webu je nejen podrobný popis, ale i videoprohlídky těchto pavilonů.



O osobě Ericha von Dänikena se dočtete na jeho vlastních webových stránkách www.daeniken.com







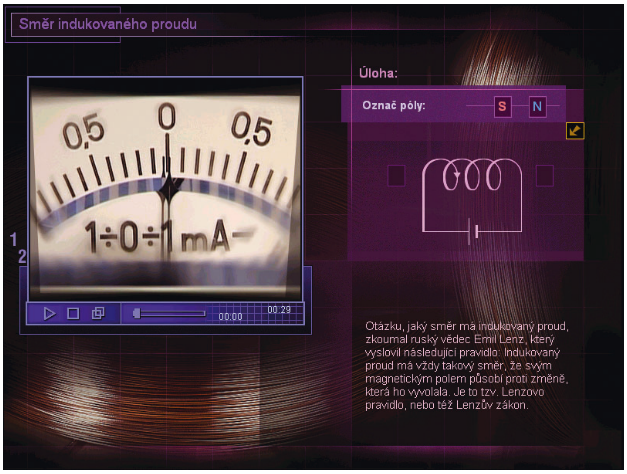
S realizovaným projektem Mystery Park stojí za to se seznámit alespoň na webu (www.mysterypark.ch)

ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY

Při zacházení s dnešními elektronickými přístroji a zařízeními už asi málokoho napadne přemýšlet o jejich elektrické podstatě a funkci – jsou to pro nás „černé skříňky“, které mají nějaké vstupy a nějaké výstupy a vykonávají určité funkce. Kouzlo elektroniky ale spočívá v několika málo elektrotechnických principech a zákonech, které jsme se snad všichni učili již ve fyzice na základní škole. Chcete si je zopakovat?

Můžete to udělat pohodlně doma u svého počítače ve výukovém kurzu ***Fyzika 2*** společnosti LANGMaster. Poutavou formou si zopakujete (nebo svým ratolestem objasníte) podstatu elektrického pole, obvodů stejnosměrného a střídavého proudu, magnetického pole a výroby a přenosu elektrické energie.

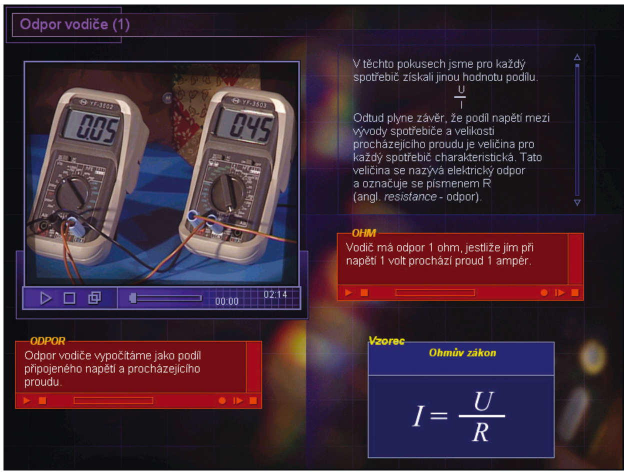




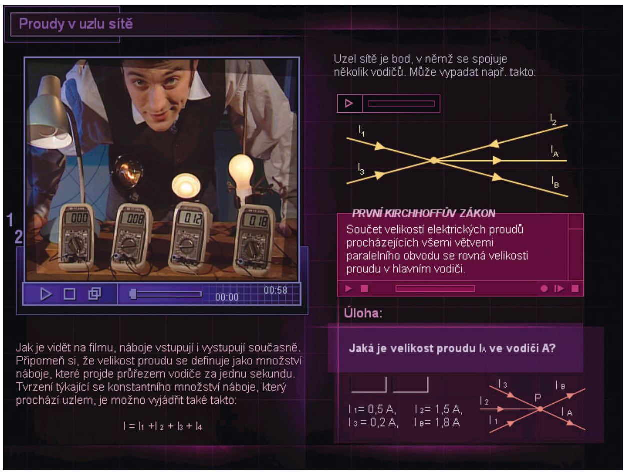
Pamatujete si ještě, co to je Lenzovo pravidlo (zákon)?

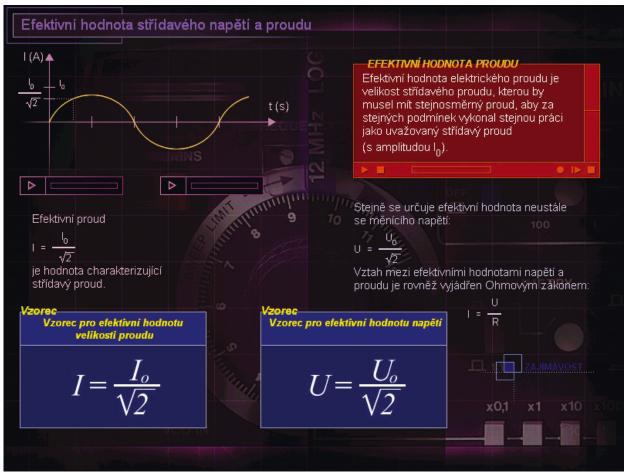
V jednotlivých kapitolách je podrobně pojednáno o elektrických nábojích, Coulombově zákonu, elektrostatickém poli, nabíjení těles pomocí indukce, napětí, elektrickém proudu, zdrojích a spotřebičích elektrického proudu, napájecích článcích, elektrickém obvodu, Ohmově zákonu, odporu vodiče, způsobu spojování elektrických spotřebičů, výkonu elektrického proudu, proudu v kapalinách a plynech, magnetických vlastnostech těles, vytváření magnetického pole a jeho působení, magnetickém poli Země, elektromagnetické indukci, principu generátoru střídavého proudu, napětí a velikosti střídavého proudu, efektivních hodnotách, principu a konstrukci transformátoru ad.

Protože jde o fyziku, nejen o elektrotechniku, najdete v kurzu i kapitoly o *částicové stavbě látek* (o stavbě a vlastnostech tuhých těles, kapalin a plynů, Pascalově zákonu, hydrostatickém tlaku, Archimédově zákonu a o tlaku plynů)



Praktický pokus i zde u Ohmova zákona dokládá, že odpor je opravdu podíl připojeného napětí a procházejícího proudu

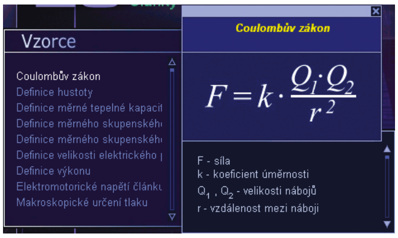




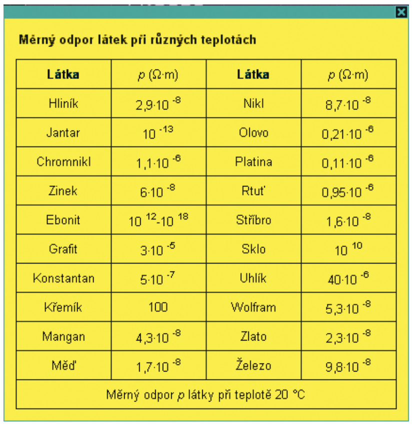
U jednotlivých témat jsou nejen názorné obrázky a příklady, ale často i videozáznamy pokusů

Obrázky, grafy, vzorce a mluvené slovo (často i videozáznam) společně přispívají k pochopení a zapamatování látky





Součástí kurzu Fyzika 2 je i 22 stručných životopisů významných fyziků a přehled hlavních fyzikálních vzorců (přístup k nim je z kterékoliv stránky kurzu)



Měrný odpor látek při různých teplotách

Látka	ρ (Ω·m)	Látka	ρ (Ω·m)
Hliník	$2{,}9 \cdot 10^{-8}$	Nikl	$8{,}7 \cdot 10^{-8}$
Jantar	10^{-13}	Olovo	$0{,}21 \cdot 10^{-6}$
Chromnikl	$1{,}1 \cdot 10^{-6}$	Platina	$0{,}11 \cdot 10^{-6}$
Zinek	$6 \cdot 10^{-8}$	Rtuť	$0{,}95 \cdot 10^{-6}$
Ebonit	10^{12}-10^{18}	Stříbro	$1{,}6 \cdot 10^{-8}$
Grafit	$3 \cdot 10^{-5}$	Sklo	10^{10}
Konstantan	$5 \cdot 10^{-7}$	Uhlík	$40 \cdot 10^{-6}$
Křemík	100	Wolfram	$5{,}3 \cdot 10^{-8}$
Mangan	$4{,}3 \cdot 10^{-8}$	Zlato	$2{,}3 \cdot 10^{-8}$
Měď	$1{,}7 \cdot 10^{-8}$	Železo	$9{,}8 \cdot 10^{-8}$

Měrný odpor ρ látky při teplotě 20 °C

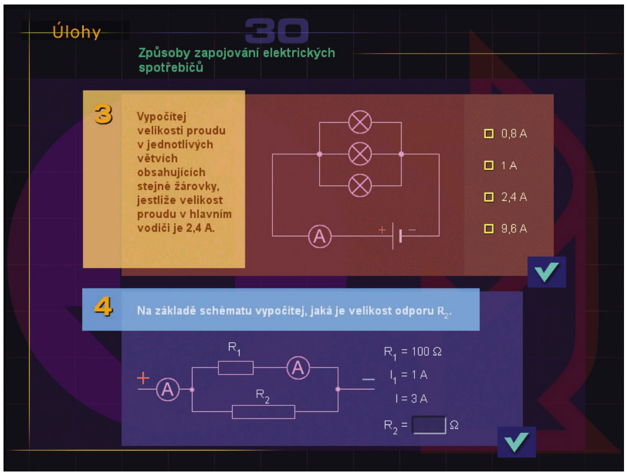
Důležité číselné údaje najdete ve více než 60 fyzikálních tabulkách

a o *přeměnách energie při tepelných dějích* (o teplotě, vnitřní energii, tepelné výměně, teplu, zákonu o zachování energie, vlastnostech vody a přírodních zásobách energie).

U všech témat, kde má smysl pokus a lze ho sledovat na videozáznamu, je takové video k dispozici. Součástí kurzu je i 22 stručných životopisů významných fyziků (např. *Ampére*, *Archimédés*, *Celsius*, *Coulomb*, *Faraday*, *Joule*, *Ohm*, *Pascal*, *Volta* ad.) s podobiznami, přehled 44 nejdůležitějších vzorců (např. Coulombův zákon, Ohmův zákon, výkon a práce elektrického proudu, řazení odporů, výpočet odporu vodiče ad.) a 62 nejrůznějších tabulek (aerodynamický odpor, délková roztažnost látek, fyzikální podmínky uvnitř Země, hustota látek, měrná tepelná kapacita, měrné skupenské teplo, měrný odpor kovů a jiných látek, mez pevnosti v tahu a tlaku, objemová roztažnost, roční emise nečistot, spotřeba vody, rychlost větru, stupnice tvrdosti, tepelná vodivost, teploty varu a tání, tvrdost látek, viskozita, výhřevnost paliv ad.). K jednotlivým stránkám lze vkládat záložky a libovolné vlastní textové poznámky.

Na konci každé lekce i kapitoly jsou otázky a úkoly k přezkoušení nabytých znalostí a grafické vyhodnocení vaší úspěšnosti.

Kurz ***Fyzika 2*** je na třech CD-ROM a má standardní grafickou úpravu a ovládání, vlastní celému projektu **Brána vědění** (LANGMaster).



U každé lekce je několik kontrolních otázek a úkolů

ADAPTÉR IDE NA COMPACTFLASH

Možná není běžně známé, že paralelní rozhraní IDE (pro pevné disky a mechaniky CD-DVD) v počítači je elektricky shodné s rozhraním paměťové karty *CompactFlash*. Paměťovou kartu lze do PC na toto rozhraní připojit a počítač se k ní chová jako k pevnému disku, aniž by byly zapotřebí jakékoliv další softwarové ovladače. Nabízí to různé zajímavé aplikace – přístup i přenos na paměťovou kartu je rychlejší než na pevný disk, karta nemá pohyblivé mechanické součásti, je odolná proti otřesům, má minimální spotřebu (méně než 0,5 W), je zcela tichá ... Vzhledem k tomu, že se dnes vyrábějí karty i o kapacitě 1 GB (za cca 8000 Kč), vejde se na ní už i operační systém Windows (o Linuxu nemluvě). Paradoxně nejobtížnější bude asi sehnat samotnou *patici* na kartu *CompactFlash*, která bude ke konstrukci adaptéru potřebná.

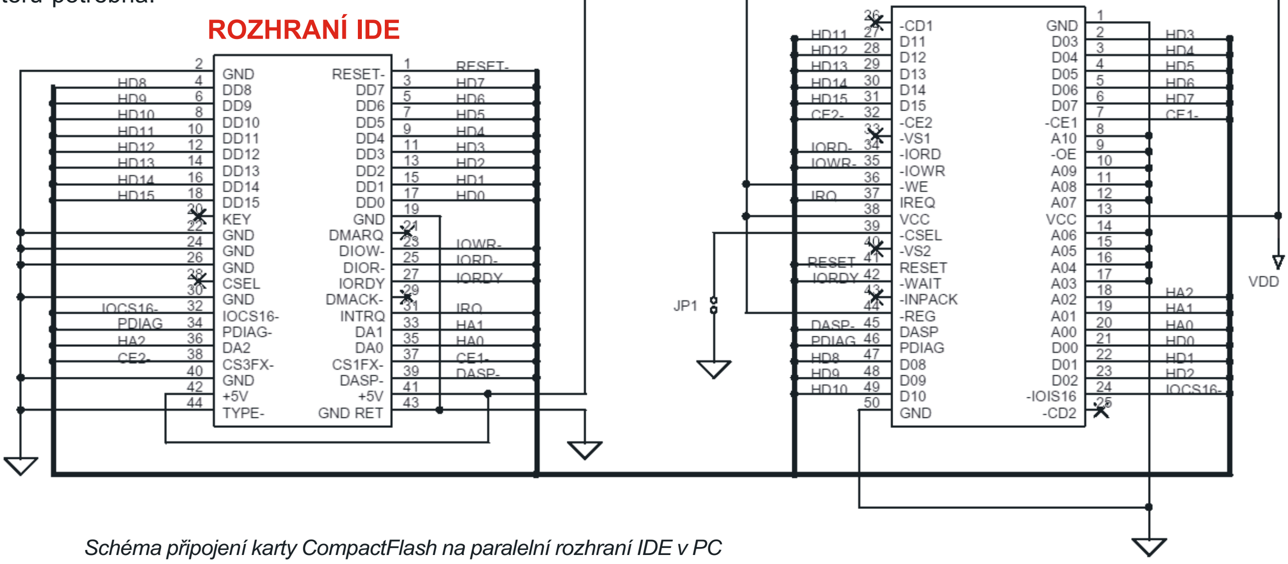


Schéma připojení karty CompactFlash na paralelní rozhraní IDE v PC

STUDIUM Z MATERIÁLŮ MIT

Před dvěma lety se nejprestižnější technická vysoká škola na světě – *Massachuttes Institute of Technology* – rozhodla poskytnout své studijní materiály volně k dispozici všem zájemcům z celého světa, aby tak co nejlépe naplňovala své základní krédo: *rozvíjet vědění a vychovávat studenty vědy, techniky a dalších vzdělávacích oborů tak, aby to bylo co nejužitečnější pro stát i svět v 21. století*. K tomuto bezprecedentnímu kroku využila Internet a v září loňského kroku byla první etapa tohoto projektu spuštěna pod názvem *MIT OpenCourseWare*.



http://ocw.mit.edu

MITOPENCOURSEWARE
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

MIT OpenCourseWare (OCW) zpřístupňuje na webu ***http://ocw.mit.edu*** výukové materiály, používané ve výuce téměř všech oborů MIT, zdarma pro zájemce z celého světa. Učitelé je mohou využívat pro sestavování a vývoj vlastních výukových osnov, studenti jakéhokoliv věku pro vlastní studium a jiné potřeby. Všechny materiály mohou být volně používány, kopírovány, šířeny, překládány a upravovány, pouze však pro nekomerční vzdělávací účely, zdarma dostupné všem zájemcům.

MIT se tím rozhodl nabídnout nový model šíření vědomostí a spolupráce mezi studujícími a přispět tak ke sdílenému intelektuálnímu vědění v akademické oblasti.

MIT OCW není dálkovým vzděláváním a nenabízí získání žádných certifikátů, proto k prohlížení a studiu materiálů není zapotřebí jakákoliv registrace. Všichni si mohou zdarma objednat e-mailový zpravodaj, který jednou měsíčně informuje o nabídkách nových kurzů a vysvětluje, jak co nejlépe využít dostupných vzdělávacích materiálů.

V současné době nabízí MIT studijní materiály 500 kurzů. Jejich seznam je na webu seřazen podle jednotlivých oborů (viz tabulka). Témata, o která máte zájem, lze vyhledávat několika jednoduchými způsoby.

Z oboru elektroniky a počítačů (*Electrical Engineering and Computer Science*) jsou k dispozici materiály k následujícím kurzům: *Structure and Interpretation of Computer Programs, Circuits and Electronics, Computation Structures, Microelectronic Devices and Circuits, Electromagnetics and Applications, Quantitative Physiology: Cells and Tissues, Artificial Intelligence, Computer Language Engineering, Probabilistic Systems Analysis and Applied Probability, Mathematics for Computer Science, Automata, Computability, and Complexity, Introduction to Algorithms, Introduction to Electric Power Systems, Introduction to Electronics, Introductory Digital Systems Laboratory, Modern Optics Project Laboratory, Laboratory in Software Engineering, Dynamic Programming and Stochastic Control, Introduction to Mathematical Program-*



Massachusetts Institute of Technology
Department of Electrical Engineering and Computer Science

6.002 – Electronic Circuits
Fall 2000

Lab 1: Thevenin/Norton Equivalents & Logic Gates
Handout F00-018

Introduction

The first part of the lab explores the characterization of a network by its Thevenin and Norton equivalents. The second part explores the static behavior of logic gates constructed with n-channel MOSFETs and resistors. You should complete the pre-lab exercises in your lab notebook before coming to lab. Then, carry out the in-lab exercises between September 25 and September 29. After completing the in-lab exercises, have a TA check your work and sign your lab notebook. Finally, complete the post-lab exercises in your lab notebook, and turn in your lab notebook during recitation on Friday October 6.

Pre-Lab Exercises

Pre-Lab Exercises 1-1 and 1-2 explore the characterization of a network by its Thevenin and Norton equivalents. Pre-Lab Exercises 1-3 through 1-5 explore the static behavior of logic gates.

(1-1) Determine the Thevenin and Norton equivalents of the network shown in Figure 1 as viewed at its port.

Figure 1: source-resistor network for Pre-Lab Exercises 1-1 and 1-2.

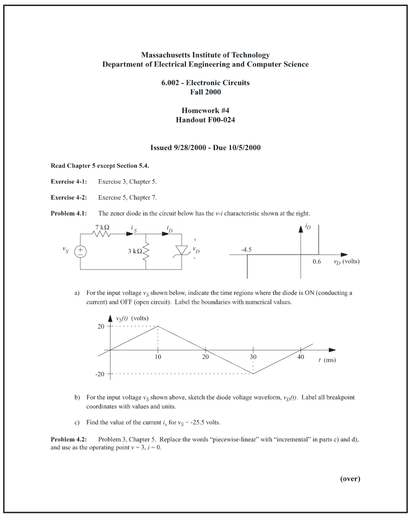
(1-2) Evaluate the Thevenin and Norton equivalents of the network for the following values: $V = 5$ V; $R_1 = 50\ \Omega$; $R_2 = 2.2\ k\Omega$; $R_3 = 1.5\ k\Omega$.

(1-3) Figure 2 shows a NOT gate, or inverter, a NOR gate and a NAND gate constructed from n-channel MOSFETs and 1 kΩ resistors. The figure also shows a switch-resistor model for the n-channel MOSFET. Using the switch-resistor model, compute v_{OUT} for all three gates. In doing so, consider all combinations of input voltages; an input voltage may be either above or below the MOSFET threshold voltage V_T. In each case, evaluate v_{OUT} assuming $R_{DS-ON} = 4\ \Omega$. Summarize your results for each gate in a table.

(1-4) Figure 3 shows a combinational logic circuit. Determine the input-output truth table for this circuit.

(1-5) Draw the circuit diagram for the combinational logic circuit shown in Figure 3 using the

Materiály k laboratorním cvičením z elektronických obvodů



Massachusetts Institute of Technology
Department of Electrical Engineering and Computer Science

6.002 - Electronic Circuits
Fall 2000

Homework #4
Handout F00-024

Issued 9/28/2000 - Due 10/5/2000

Read Chapter 5 except Section 5.4.

Exercise 4-1: Exercise 3, Chapter 5.

Exercise 4-2: Exercise 5, Chapter 7.

Problem 4.1: The zener diode in the circuit below has the *v-i* characteristic shown at the right.

a) For the input voltage v_S shown below, indicate the time regions where the diode is ON (conducting a current) and OFF (open circuit). Label the boundaries with numerical values.

b) For the input voltage v_S shown above, sketch the diode voltage waveform, $v_D(t)$. Label all breakpoint coordinates with values and units.

c) Find the value of the current i_s for v_S = -25.5 volts.

Problem 4.2: Problem 3, Chapter 5. Replace the words "piecewise-linear" with "incremental" in parts c) and d), and use as the operating point $v = 3$, $i = 0$.

(over)

Domácí úkoly z teorie elektronických obvodů

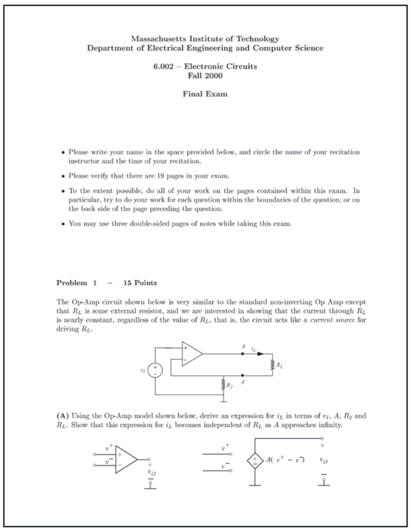
Studijní obory MIT:

Aeronautics and Astronautics
Anthropology
Architecture
Biological Engineering Division
Biology
Brain and Cognitive Sciences
Chemical Engineering
Chemistry
Civil and Environmental Engineering
Comparative Media Studies
Earth, Atmospheric & Planetary Sciences
Economics
Electrical Engineering & Computer Science
Engineering Systems Division
Foreign Languages and Literatures
Health Sciences and Technology
History
Linguistics and Philosophy
Literature
Materials Science and Engineering
Mathematics
Mechanical Engineering
Media Arts and Sciences
Music and Theater Arts
Nuclear Engineering
Ocean Engineering
Physics
Political Science
Science, Technology, and Society
Sloan School of Management
Urban Studies and Planning
Women's Studies
Writing and Humanistic Studies

Obory studia na MIT, z kterých jsou na webu dostupné materiály

ming, Non-linear Programming, Data Communication Networks, Logistical and Transportation Planning Methods, Solid-State Circuits, Feedback Systems, Advanced Circuit Techniques, Numerical Methods of Applied Mathematics I, Numerical Methods for Partial Differential Equations, Automatic Speech Recognition, Probabilistic Systems Analysis and Applied Probability, Principles of Digital Communication - I, Quantitative Physiology: Cells and Tissues, Laboratory on the Physiology, Acoustics, and Perception of Speech, Electromagnetic Theory, Electromagnetic Wave Theory, Advanced Electromagnetism, Optical Signals, Devices, and Systems, Electromagnetic Fields, Forces, and Motion, Introduction To Plasma Physics I, Integrated Microelectronic Devices, Applied Quantum and Statistical Physics, Physics for Solid-State Applications, Applied Superconductivity, The Human Intelligence Enterprise, Ethics and Law on the Electronic Frontier, Programming Languages, Computer System Architecture, Distributed Computer Systems, Techniques in Artificial Intelligence, Principles of Computer Systems, Multithreaded Parallelism: Languages and Compilers, Computer Networks, The Human Intelligence Enterprise, Algorithms for Computer Animation, Theory of Computation, Distributed Algorithms, Machine Learning, Medical Computing, Medical Decision Support, Management in Engineering, The Structure of Engineering Revolutions, Classical Mechanics: A Computational Approach, Organic Optoelectronics, High Speed Communication Circuits and Systems, Semiconductor Optoelectronics: Theory and Design, Introduction to Electric Power Systems.

MIT OCW je míněno jako obrovská webová publikace a nenahrazuje žádným způsobem základní podstatu výuky na MIT, což je interakce mezi vyučujícími a studenty v učebnách a mezi studenty navzájem na kolejích. Proto nenabízí a neumožňuje zájemcům přímý kontakt s přednášejícími ani studenty MIT. Případné dotazy k jednotlivým kurzům jim mohou být předány, ale vzhledem k obrovskému množství příchozích mailů není pravděpodobné, že budou všechny zodpovězeny. I když účast jednotlivých fakult MIT v systému není povinná, očekává se, že během 10 let budou na webu dostupné materiály ze všech na MIT vyučovaných oborů.


Massachusetts Institute of Technology
Department of Electrical Engineering and Computer Science

6.002 – Electronic Circuits
Fall 2000

Final Exam

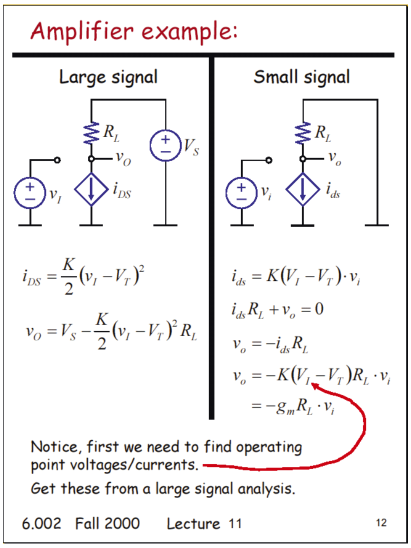
- Please write your name in the space provided below, and circle the name of your recitation instructor and the time of your recitation.
- Please verify that there are 19 pages in your exam.
- To the extent possible, do all of your work on the pages contained within this exam. In particular, try to do your work for each question within the boundaries of the question, or on the back side of the page preceding the question.
- You may use three double-sided pages of notes while taking this exam.

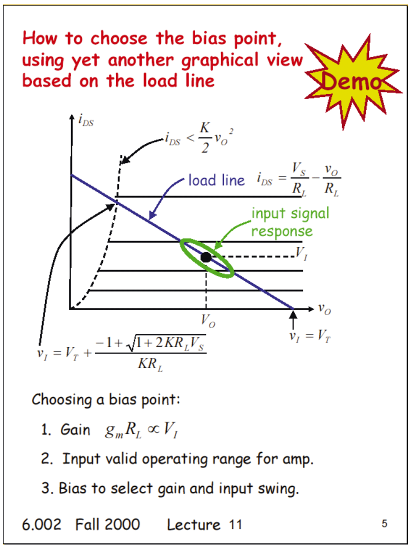
Problem 1 – 15 Points

The Op-Amp circuit shown below is very similar to the standard non-inverting Op Amp except that R_L is some external resistor, and we are interested in showing that the current through R_L is nearly constant, regardless of the value of R_L, that is, the circuit acts like a *current source* for driving R_L.

(A) Using the Op-Amp model shown below, derive an expression for i_L in terms of v_I, A, R_2 and R_L. Show that this expression for i_L becomes independent of R_L as A approaches infinity.

Mezi materiály jsou i podklady k písemným zkouškám





Ukázka dvou promítaných stránek (slide) z přednášky Small Signal Circuits

Materiály z webu MIT OCW lze využívat opravdu libovolným způsobem – je nutné splnit pouze tři základní požadavky – *nekomerčnost*, *citování MIT popř. autora*, a *sdílení zdarma a veřejně*, za stejných podmínek jako originály publikované MIT.

Veškeré studijní materiály jsou v angličtině. Ve spolupráci s latinskoamerickými univerzitami přeložil španělský web *Universia.net* pokusně část materiálů do španělštiny a portugalštiny. MIT je známo, že další materiály byly přeloženy do nejméně 10 dalších jazyků. Tyto aktivity nevycházejí z MIT a nejsou ničím omezovány.

Technicky je web MIT OCW vybudován na bázi *Microsoft Content Management Serveru 2002* a je generován dynamicky. Studijní materiály jsou v mnoha různých formátech včetně PDF, Java applet, Shockwave, Real Player, Java a MathLab. MIT je nakloněn otevřeným systémům a je ochoten sdílet svá řešení s podobnými aktivitami kdekoliv ve světě. Sleduje vývoj Open Source dynamických publikačních systémů a uvažuje jejich využití, budou-li technicky vyhovovat celému projektu, protože by to snížilo provozní náklady. Technické řešení i obsah MIT OCW se nadále vyvíjejí a určitého konečného, nikoliv však definitivního stavu by mělo být dosaženo v roce 2008.

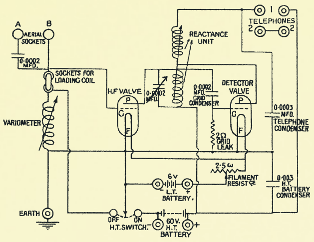
MIT OPENCOURSEWARE
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

je

- rozsáhlou webovou publikací výukových materiálů MIT
- novým přístupem k veřejnému sdílení vědomostí
- otevřený a dostupný celému světu
- trvalou a dlouhodobou aktivitou MIT

není

- vzděláváním poskytovaným MIT
- reprezentací ani náhradou skutečného vzdělávacího prostředí MIT
- aktivitou dálkového vzdělávání
- neposkytuje interakci s MIT



RÁDIO „HISTORIE“

Vzpomínky

na výrobu piezoelektrických krystalů pro amatérské vysílače

Ivan Šolc, OK1JSI

Věnováno památce mých velkých učitelů a kamarádů: Pavla Homoly, OK1RO, fyzika (umučen za války); Jiřího Kotlera, výborného optika; Václava Petržílky, univerzitního profesora, otce školy piezoelektřiny v ČSR; Arnošta Mikulaschka, vynikajícího fyzika, který zavedl sériovou výrobu piezokrystalů v ČSR.
Se všemi jsem šel kus krásné cesty života. Díky!

Řezání a broušení piezoelektrických krystalů pro vysílače jsem poprvé viděl začátkem roku 1934 u Pavla Homoly, OK1RO. Bydlel v Turnově ve stejné ulici jako my, a tak jsem ho skoro každý den navštěvoval. Uchvátilo mne kouzlo amatérského vysílání, morseovka, přátelství bez hranic.

Přišla válka, všechno skončilo. Pavel byl zatčen a před koncem války zemřel na pochodu smrti v Německu. Ztratil jsem výborného učitele a kamaráda... Válka se přehnala, vzpomínali jsme na mrtvé a slavili jsme novou svobodu. Amatéři znovu ožili, pásma se probudila a já jsem se pokusil navázat na Homolovy zkušenosti a dělat křemenné krystaly pro vysílače. Křišťálu z Brazílie bylo v té době mezi kamenáři dost. Zkusil jsem i krystaly z našich nalezišť, šlo to, ale byly malé a bylo mi jich líto.

Řezačka se dala snadno udělat ze starého šicího stroje, stačilo do podélného tělesa vsadit ložiska, upravit konec hřídelky pro nasazení pilky, zavést petrolejové chlazení a přidělat podávací páku. Šlo to napoprvé. Vykružování kulatých destiček a broušení karborundem na plochém kotouči už byla hračka.

Jenomže tak úplně jednoduché to zrovna není. Směr řezání krystalu je velice důležitý, dokonce při profesionální výrobě (ve které jsem později řadu let pracoval) se úhel řezu každé destičky přesně koriguje po proměření rentgenovým goniometrem. To ale v začátcích nebylo nutné. Krystaly byly přírodní, měly své krystalové plochy a to stačilo k určení směru řezu. Kalná místa, praskliny a jiné vady materiálu se musely vyloučit. Hotová destička pak měla mít správnou tloušťku a dokonale rovnoběžné plochy. Ale i když to všechno zvládnete, nemusí krystal stejně kmitat. Vzpomínal jsem, s čím vším se Pavel kdysi potýkal, a postupně jsem objevoval i nové triky a možnosti. Protože to byly velmi zajímavé a krásné pokusy, píšu dnes tyto vzpomínky.

Každý směr řezu krystalu způsobí jiné vlastnosti. Křemen je trojčetně symetrický, a tak jsou možné vždy tři různé směry řezu, po nichž se krystal chová stejně. Volí se ten směr, při kterém se surovina nejlépe využije. Křemen je nádherný materiál. Můj vzácný přítel a učitel Dr. Arnošt Mikulaschek říkával, že by bylo potřeba mnoho lidských životů na bádání o tomto ušlechtilém krystalu a stejně by si křišťál velkou část svých tajemství nechal pro sebe.

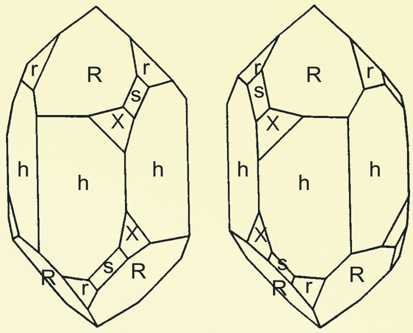
Některé jeho krystaly otáčejí rovinu polarizovaného světla vpravo, jiné vlevo. Na dokonalých krystalech se to přímo pozná, mají vzájemně zrcadlový tvar (obr. 1). Když přeřízneme krystal kolmo na optickou osu Z (jako salám), má řez tvar šestiúhelníku. Jestliže stlačujeme kovovými elektrodami jeho protilehlé rohy, objeví se na nich elektrické napětí. Jeho polaritu snadno zjistíme voltmetrem s velkým vstupním odporem. Podle optické otáčivosti (pravotočivý nebo levotočivý) a podle polarity elektrické osy *x* při stlačení pak můžeme každému krystalu jednoznačně přiřadit systém krystalových os. Vzhledem k němu se pak orientují žádané směry řezu destiček (obr. 2). Pro orientaci os platí poučka:

1. Určíme optickou točivost.

2. Stlačováním protilehlých hran prizmatu určíme elektrickou polaritu.

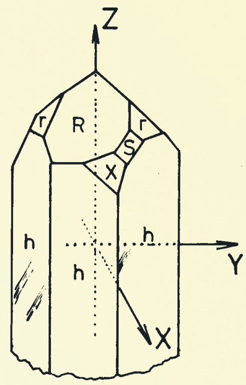
3. U pravotočivého krystalu vystupuje **kladný** směr osy *x* tou hranou, **která se při stlačení nabíjí negativně**. **U levotočivého** hranou, která **se nabíjí pozitivně**.

4. Optická osa *z* míří vzhůru, mechanická osa *y* je orientována tak, aby systém os *xyz* byl vždy pravotočivý. Mechanická osa *y* pak vystupuje plochou prizmatu, která je pod klen-



Obr 1. Opticky pravotočivý a opticky levotočivý krystal křemene (křišťál) mají vzájemně zrcadlové tvary

Obr. 2. Krystalografické osy křemence; X - elektrická osa, Y - mechanická osa, Z - optická osa



covou plochou *R* (mineralogicky plocha romboedrická).

Dnes nám jde především o rezonance destiček. Hned prozradíme, že křemenná destička má rezonančních kmitočtů mnoho. Je to dáno tím, že destička se při kmitání může ohýbat, smršťovat, kroutit, může se ve své ploše či tloušťce rozkmitat střižně (a to ještě není všechno). Přitom má v různých směrech různé vlastnosti, protože takové už krystaly jsou, čili - - jak se říká, jsou anizotropní. Hlavní reprezentační skupiny typů kmitání jsou:

a) Kmity ohybové. Je to velmi rozsáhlá skupina. Jejich různé typy se liší způsobem deformací, vyšší frekvence nesledují celistvé násobky. Při kmitání zůstávají určité úzké oblasti v klidu, takže po posypání se tam zviditelní uzlové čáry (známé Chladniho obrazce – viz obr. 3). Čím je destička nebo tyčinka tlustší (označeno *d*), tím má vyšší frekvenci (protože má vzhledem k ohybu větší tuhost). Se zvětšováním podélného rozměru *l* frekvence klesá kvadraticky:

f_{oh} = konst . d/l^2 (1).

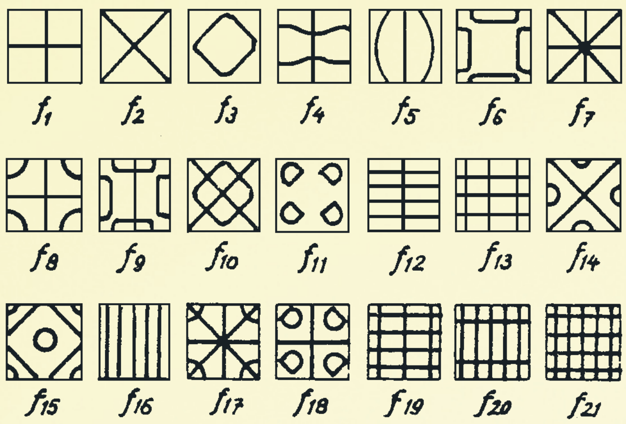
Tak např. ohybově kmitající tyčinka délky *l*, mající tloušťku ve směru ohýbání *d*, má nejnižší frekvenci ohybových kmitů velmi zhruba:

$f_{1oh} \cong 5600\ d/l^2$ [kHz; mm, mm] (2).

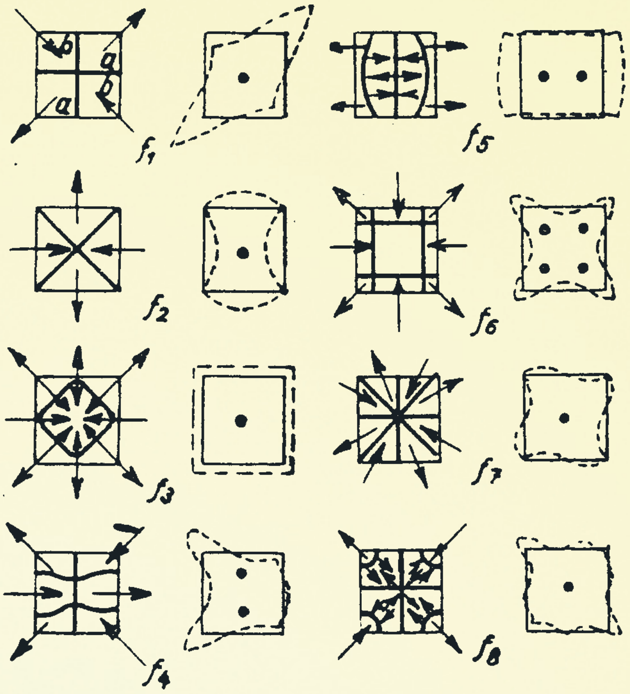
Vyšší ohybové rezonance takové tyčinky pak postupují v poměrech:

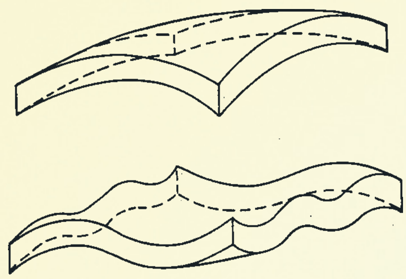
$f_1:f_2:f_3:f_4:$ ... = 1:1,66:2,32:3,00 ... (3).

Podle vzorce (2) křemenná tyčinka délky 40 mm, která má tloušťku ve



Obr. 3. Uzlové čáry některých ohybových kmitů čtvercové destičky





Obr. 4. Deformace při jednoduchém ohybovém kmitání

směru ohýbání 1 mm, má tedy nejnižší ohybovou rezonanci:

$f_{1oh} \cong 3,5$ kHz.

K takové tyčince je nutné přiložit vhodné elektrody a upevnit ji v uzlových čarách, aby nebyla tlumená a mohla se rozkmitat. Jestliže takovou tyčinku pevně na jednom konci vetkneme do podstatně těžšího závaží, její nejnižší rezonance klesne proti rezonanci stejné tyčinky volné v poměru:

$f_{1volné}:f_{1vetknuté} \cong 1:0,16$ (4).

Takže uvedená tyčinka, kdyby byla vetknutá, by měla nejnižší rezonanci okolo 550 Hz.

b) Kmity podélné. Destička kmitá v rovině svých podélných rozměrů, neohýbá se. Tloušťka má na frekvenci jen malý vliv. Označíme-li řídicí rozměr (podélný) *l*, pak platí:

$f = \text{konst} \;.\, 1/l$ (5).

Konstanta zahrnuje i řád kmitání určitého typu deformace podélné nebo i podélně střižné. Vyšší harmonické kmity zde na rozdíl od kmitů ohybových následují téměř přesně v poměru celých čísel.

c) Kmity torzní. Rovnice (5) formálně vystihuje i frekvenční situaci torzních kmitů. – Souborně jsou některé deformace ohybových a podélných kmitů ukázány na obr. 3, 4, 5.

d) Kmity tloušťkové a tloušťkově střižné. Tyto kmity nás zajímají pro řízení frekvence vysílačů nejvíce.

Obr. 5. Mechanismy některých podélných kmitů (vpravo)

Pro čisté kmity tloušťkové nebo tloušťkově střižné platí rovnice formálně shodná s rovnicí (5):

$f_{tl} = \text{konst} \;.\, 1/d$ (6).

Vyšší harmonické zde následují v poměru celých čísel. Konstanta záleží především na modulu pružnosti ve směru kmitání a na hustotě křemene. Je v ní ovšem zahrnut i řád harmonické frekvence, kterou sledujeme.

Dnes nejčastěji používaný řez AT má konstantu v rovnici (6):

$\text{konst}_{AT} \cong 1,67$ [MHz/mm].

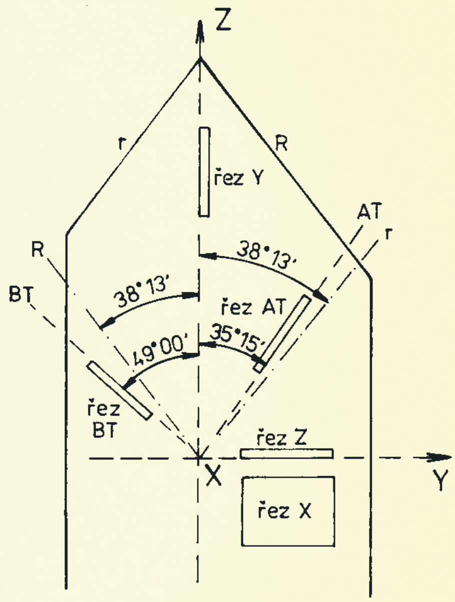
Tedy destička AT tloušťky 1 mm stabilizuje frekvenci okolo 1,67 MHz a destička tloušťky 1,67 mm má vlastní frekvenci blízko 1 MHz. Řez AT je výhodný proto, že jeho frekvence závisí velmi málo na teplotě a navíc má relativní koeficient elektromechanické vazby *V* okolo 80 (viz dále), čili se snadno budí ke kmitání.

V začátcích krystalem řízených oscilátorů se nejvíce používal řez *X* a řez *Y*. Názvem „řez *X*“ označujeme destičky řezané kolmo ke směru elektrické osy *X*, řez *Y* jsou destičky řezané kolmo k ose *Y*, čili rovnoběžně s hranou prizmatu na přírodním (nebo i vyhraněném syntetickém) krystalu. Destičky řezu *X* kmitají čistými tloušťkovými kmity, konstanta v rovnici (6) je:

$\text{konst}_{X} \cong 2,87$ [MHz/mm]

a používají se jako klasický elektromechanický budič ultrazvuku (napájejí se střídavou frekvencí pasivně). Relativní koeficient elektromechanické vazby je asi $V \cong 60$. Destičky řezu *Y* kmitají tloušťkově střižně. Frekvenční konstanta v rovnici (6) je:

$\text{konst}_{Y} \cong 1,96$ [MHz/mm].



Obr. 6. Základní řezy křemene pro tloušťkové kmity (kromě řezu Z, který je zde uveden pro názornost)

Protože destičky řezu *Y* kmitají především střižně, jsou málo tlumené přiloženými elektrodami (dokonce je lze poněkud stlačit). Přitom mají nejvyšší relativní koeficient elektromechanické vazby *V* = 100. Kmitají tedy velmi ochotně a dlouho nikomu nevadil ani jejich značný tepelný koeficient (jejich frekvence stoupne o 70 Hz/ /1 °C při frekvenci 1 MHz). To znamená, že frekvence krystalu 3,5 MHz se při změně teploty o 1 °C změní o 245 Hz. Tón vysílače je však perfektní i při špatné filtraci napájecího napětí. Hlavní řezy pro tloušťkové kmity jsou na obr. 6.

(Pokračování)

Zachránce Nobileho odsouzen na smrt



Signály SOS, které vešly do dějin, nepocházely pouze z legendárního Titaniku, jehož radiotelegrafisté vysílali nouzové signály, dokud bylo zařízení provozuschopné.

3. června 1928 mladý radioamatér Nikolaj Schmidt (∗ 31. 10. 1906 v Kyjevě), který pracoval jako filmový mechanik v obci Wohma (severodvinská gubernie; jméno vesnice je přepsáno z polštiny, nemusí tedy odpovídat ruskému místopisu), zkoušel svůj vlastnoručně vyrobený jednolampový přijímač a zaznamenal útržky zajímavého radiogramu, který byl v esperantu: „ITALI... NOBILI... FRAN... SOS SOS... TERRI TENO EHH“. Nikolaj z toho vyrozuměl, že zachytil volání o pomoc expedice, kterou podnikl generál Umberto Nobile vzducholodí ITALIA ze Špicberk směrem k severnímu pólu. O expedici se hodně psalo v novinách a vědělo se, že při cestě zpět došlo ke katastrofě. Ihned to oznámil telegramem svému známému Michailu Smirnovovi, který se sice učil ve Wohmě, ale v té době byl na prázdninách u matky.

Michail Smirnov na to vzpomínal v roce 1983 takto: „Dostal jsem telegram a okamžitě jsem běžel do Wohmy. Bylo to 35 kilometrů, které jsem přeběhl! Druhého dne jsme s Nikolajem znovu signály expedice zachytili. Byly silné, jenže jsme neznali dobře Morseovu abecedu a ten, kdo vysílal (Giuseppe Biagi - jinde ve zkratce D. Biagi) předpokládal, že signály zachytí nějaký radiotelegrafista. Ale bylo to SOS určitě, a tak jsme odeslali telegram na ODR (Sdružení přátel rádia) do Moskvy.

Signály Biagi vysílal havarijní radiostanicí, kterou vzal s sebou na palubu „pro všechny případy“ proti příkazu kapitána Adalberta Mariana. Signály této stanice byly slabé proto, že anténa byla zavěšena nízko nad zemí, a profesionální stanice, které za normálních okolností korespondovaly s expedicí, je neregistrovaly. Je předpoklad, že kdyby byl Biagi radioamatérem, přišla by pomoc expedici dříve...

Na tehdejší situaci vzpomíná také Grigorij Merkušev: „Nikolaj ke mně přiběhl se zprávou, že zachytil signály expedice Nobileho, která volá o pomoc, a že telegrafista, který byl na poště, od něj nechce přijmout telegram s touto informací do Moskvy, protože jej považuje za hloupý žert. Teprve když jsem doběhl pro staršího bratra, který pak šel s námi, tak telegram odeslali.

Telegram byl odeslán generálnímu sekretáři Sdružení přátel rádia, který byl současně hlavním redaktorem měsíčníku „Rádio všem“. Byl pochopitelně nejasný, stejně jako nebyl úplný zachycený text. Ale přesto na druhý den bylo na poště ve Wohmě velké pozdvižení - přišly telegramy od Ministerstva zahraničních věcí, ODR a také z redakcí dalších novin, všichni chtěli bližší informace. Již 4. června dostal na vědomí znění telegramu i zástupce sekretáře Ministerstva námořnictví v Římě, a tak se vlastně celý svět dozvěděl o tom, že mladý radioamatér, žijící někde blízko Archangelska, na vlastnoručně sestrojeném přijímači zachytil signály expedice Nobileho volající o pomoc.

Rychle byla zorganizována záchranná akce, které se zúčastnilo celkem 16 lodí a 21 letadel ze šesti zemí. Na nich byla řada radioamatérů jako telegrafisté: EU3BO - později U1BO, R1AK a R1WG (kteří ale neměli oficiálně koncesi a vysílali s radioamatéry nelegálně). Bohužel, polovina expedice katastrofu nepřežila. Problém byl také v tom, že informace o místě, kde ztroskotali, předávaná jako pahorek na pobřeží Foyn (blízko břehu na severním okraji Špicberk), byla chlapci dešifrována jako Země Františka Josefa. Samotný Umberto Nobile se vrátil zpět s letadlem švédského pilota Lundborga, sedm dalších žijících členů vzal na palubu sovětský ledoborec Krasin. (Mezi zachráněnými byl i český vědec F. Běhounek.) Při záchranné akci ještě přišel o život Nobileho přítel Roald Amundsen, který se s hydroplánem zřítil do Barentsova moře.

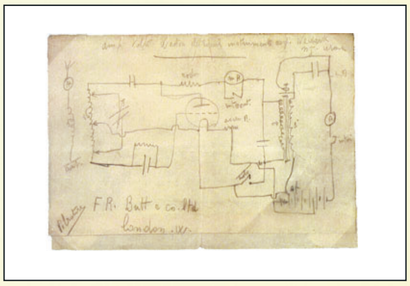


Vzducholoď ITALIA, která havarovala



Generál Umberto Nobile

Za nějaký čas Nikolaj a Michail dostali pozvání do centra gubernie, kde pak tři měsíce pracovali na radiostanici Malé Kominterny, pak odejeli do Moskvy, kde byli přijímáni s velkými poctami - dostali peníze na to, aby se mohli obout a obléci „do svátečního“, dostali lístky do divadla, diplomy a Nikolaj nakonec i zlaté hodinky na památku. V Moskvě pobývali několik měsíců, pracovali v laboratoři, která se zabývala rádiovými spoji, a nakonec byli odesláni do Uzbekistánu, kde měli zajišťovat rádiové spojení. V Taškentě sestavovali radiostanice s výkonem 150 W a v roce 1933 Smirnov odejel do Tbilisi, kde studoval institut spojů. Se Schmidtem se naposled viděli v roce 1936 o prázdninách.



Biagiho náčrtek vysílače, který opravoval po havárii a kterým vysílal zachycené signály

Po Schmidtovi se pak slehla země, dotazy na něj v pozdější době zůstávaly bez odpovědi. Teprve v 70. letech z archivů NKVD vyšlo najevo, že jeho německé jméno stačilo k tomu, aby byl po vypuknutí války zavřen jako vyzvědač a nakonec popraven. V roce 1941 ještě pracoval v Taškentu jako inženýr na uzbeckém řízení rádiového provozu. Pak když upadl v podezření, byla u něj provedena prohlídka a našly se tam (inu - u amatéra!) nepovolený a rozebraný přijímač a vysílač, mnoho součástek, „tajná schémata a obrázky“ ruských radiostanic, náčrtky telefonní sítě a situování jednotlivých stanic pohraniční rádiové sítě (kterou předtím budoval). Komise dala posudek, že by nebyl problém rozebraná zařízení uvést do provozu, a tak byl 1. srpna 1942 odsouzen „trojkou“ NKVD za antisovětskou agitaci k smrti a 26. srpna 1942 popraven ve věku 36 let.

V roce 1984 požádala redakce časopisu Radio Generální prokuraturu Ruska o nové projednání jeho případu a rehabilitaci. V roce 1998 byla do míst, kde uslyšel signály Nobileho expedice, uspořádána výprava a stanice UE3NWO a UE3NNN odtamtud vysílaly a tehdy také byly vydány diplomy „Nikolaj Schmidt“.

Podle úryvků z knihy připravované do tisku zveřejněných v polském časopise „Swiat Radio“ upravil

2QX

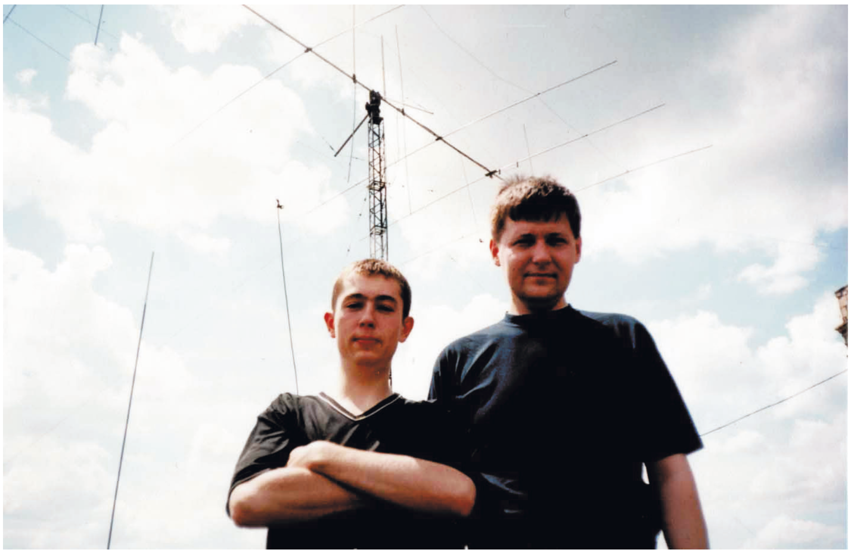
Charkovská univerzita oslaví 200 let

Mezinárodní setkání radioamatérů Holice ’03 navštívili také radioamatéři z Ukrajiny, členové charkovského univerzitního radioklubu UR4LWC. Na jejich přítomnost v místnosti propagační vysílací stanice OK5H nás upozornil slavjanofil Jarda, OK1JNL, mj. první Čech, který je členem ukrajinského klubu radioamatérů-veteránů, a také člen ruského klubu veteránů. Na obr. vpravo obsluhuje stanici Dima, UR4LRG, vedle Igor, UY5LW; Jarda, OK1JNL, stojí první zleva.





Charkovská Karazinova univerzita oslaví v roce 2005 200. výročí svého založení. Mezi radioamatéry na celém světě jí dělá reklamu univerzitní radioklub UR4LWC. V současné době má sedm tahounů ve věku od 18 do 37 let: Dmitry A. Belousov - UR4LRG, Igor V. Beketov - UR4LTX, Igor V. Pyž - UY5LW, Serge Y. Vaskovsky - US4LGW, Alex V. Pavlenko - UX0LL, Vadim G. Martsin - UR8LA a Jevgenij G. Dubenko - UU5AW. Tato parta se soustřeďuje především na krátkovlnné soutěže, v nichž používá značku UT7L. Univerzitní radioklub má úctyhodnou historii - byl založen v roce 1928 s volací značkou RA55, další dříve používané značky vidíte na QSL-lístku



Na střeše univerzitní budovy: 5EL Yagi pro pásmo 20 m a 6 quadů pro pásmo 15 m. Ruský vojenský stožár „Unža“ s rotátorem z vojenského radaru P-10. Yagi je ve výšce 70 m nad zemí. V popředí zleva UX0LL a UR4LRG



Pohled do klubovny. Vpředu Alex, UX0LL, vzadu Igor, UY5LW



Na stěnách klubovny trofeje z celého světa. Operátoři zleva: Alex, UX0LL, Igor, UY5LW, Dima, UR4LRG, a Igor, UR4LTX

Oprava - omluva

Ohlášená velká expedice na ostrov Petra I. (PE 12/03, s. 47) se kvůli potížím s dopravou nekoná a odkládá se o rok, snad na leden 2005. Omlouváme se.



⇦ Maskotem týmu UT7L je maličká Erika, dcera UR4LRG

Počítač v ham-shacku V

(Pokračování)

K charakteristikám jednotlivých operačních systémů nedílně patří i minimální systémové požadavky na hardware počítače, na kterém má být systém instalován. Zde je nutné znovu upozornit na nevyhovující spolehlivost systémů Windows 95, Windows 98 a Windows ME. Neumožňuje-li počítač instalaci a provozování systému Windows NT 4.0, je lépe provozovat na něm pouze DOS. Důvodů k použití DOS může být víc, jedním z nejčastějších je nedostatek portů. Neumožňuje-li počítač např. použití PS2 myši, není vhodné instalovat systém, který myš potřebuje. Věnovat myši jeden sériový port je opravdu plýtváním, protože v ham shacku využijeme tyto porty čtyři – např. pro ovládání TCVR, paket rádio, PTT a klíčování FSK a ovládání rotátoru.

Tab. 1. Minimální systémové prostředky, nutné k instalaci a spuštění systému

Systém	RAM [MB]	CPU [MHz]	Místo na disku [MB]
DOS	640 kB	8 [1]	1
Windows 95	4	33 [2]	55
Windows 98	16	66 [3]	400
Windows ME	32	150 [4]	480
Windows NT 4.0	32	100 [4]	500
Windows 2000	64	133 [5]	650
Windows XP	128	233 [5]	1500

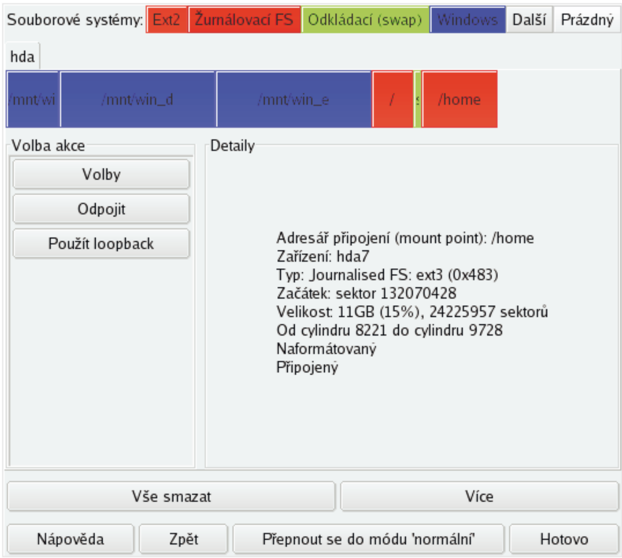
[1] procesor 286
[2] procesor 386
[3] procesor 486DX2
[4] procesor Pentium I
[5] procesor Pentium MMX

Je třeba zdůraznit, že uvedené systémové prostředky **zdaleka nepostačují** k uspokojivé funkci používaných programů, ale představují naprosté minimum, nezbytné k instalaci a spuštění systému. V praxi se doporučuje za minimum považovat dvojnásobné hodnoty (neplatí pro místo na disku – je třeba počítat i s místem pro programy a uživatelská data).

U systémů Linux jsou minimální požadavky na systém různé, podle distribuce i podle nainstalovaných komponentů. Podařilo se ho úspěšně nainstalovat na notebook s procesorem 386/16 MHz a 4 MB RAM, pracoval samozřejmě pouze v textovém režimu. Naproti tomu Mandrake 9.2 s kernelem řady Enterprise vyžaduje nejméně 1 GB operační paměti a vhodný je procesor Pentium 4 1,4 GHz nebo lepší.

V praxi je ověřeno, že minimální konfigurace počítače, na kterém mají být úspěšně provozovány Windows (Win NT 4.0 jako nejméně náročný systém s technologií NT), by měl mít procesor Pentium I (Pentium-S), 32 MB RAM a disk o velikosti nejméně 2 GB. Počítač, určený pro systém DOS, by měl mít nejméně procesor 386/16 MHz, 2 MB RAM a disk o velikosti 40 MB.

Je otázkou, zdali považovat za určující konfiguraci počítače a jí přizpůsobit systém i používané programy. Určitě to bude platit v případě, kdy přijdeme zdarma k počítači, který je tak zastaralý, že není možné nebo se nevyplatí do něj instalovat modernější součásti. Rozhodneme-li se pro stavbu počítače z dílů nebo pro nákup hotové sestavy, měly by být určující především programy, které chceme použít. Podle těchto programů je pak vhodné zvolit operační systém a z celku (tj. programů a systému) odvodit požadavky na hardwarovou konfiguraci počítače.



Obr. 16. Mnoho distribucí systému Linux dělí disk automaticky. Navrhne-li uživatel vlastní rozdělení disku, navrhne Linux sám optimální rozdělení již při instalaci

Instalace systému

Na tomto místě mi dovolte malé odbočení. Následující odstavce mohou mnoha čtenářům připadat jako zbytečné a nudné, můžete namítnout, že se nechcete stát počítačovým expertem, ale že chcete jen počítač co nejefektivněji používat ve svém radioamatérském koutku. Bývá však vhodné něco vědět o věcech, které používáte. Inspiruje-li vás počítač k experimentování, stane se ze začátečníka pokročilý uživatel a získané vědomosti se budou hodit i jinde.

Podrobný popis instalace a dělení disku by přesáhl rámec této rubriky. Je však třeba upozornit na některé obecné nectnosti určitých systémů, o kterých se příliš nepíše. Proto je nezbytné podrobněji prostudovat vlastnosti systému, který se chystáte instalovat, ještě před tím, než začnete s vlastní instalací. Je vhodné podívat se předem, jak systém vypadá a kde najdete příslušné nástroje. Výhodou je, máte-li k dispozici jiný počítač, na kterém můžete jednotlivé vlastnosti zkoušet.

Dělení disku

Je známou skutečností, že na jednom fyzickém pevném disku lze vytvořit více tzv. logických disků, které se pak chovají jako samostatné jednotky. Rozdělení fyzického disku na několik logických disků je velmi výhodné jak z hlediska bezpečnosti dat, tak i pro běh vlastního systému a jeho snadnější údržbu.

U počítačů se systémem DOS (MS-DOS) není zpravidla nutné disk dělit. V případě nehody je záchrana dat poměrně jednoduchá, navíc se pracuje s poměrně malými objemy dat, takže je možné data uložit na jednu či víc disket. Navíc bývá počítač s pouhým systémem DOS jen zřídka připojen k Internetu, riziko napadení virem je tedy nepoměrně menší. Dělení disku se zde provádí jen tehdy, je-li disk větší než 2 GB, neboť DOS s FAT16 nedokáže větší disk obsloužit.

U systémů Windows je situace jiná. Všechny verze Windows ve své výchozí instalaci předpokládají, že uživatel bude mít na svém počítači jeden logický (příp. fyzický) disk, označený C:\. To je nejen nelogické, ale také nebezpečné pro uložená data. Přirovnáme-li instalaci systému a programů k servírování pokrmů, je to stejné, jako kdyby kuchař smíchal hlavní jídlo s polévkou, k tomu přidal kompot, dezert a vše nakonec zalil kávou. Takovou směs by jistě nikdo nejedl a námitka, že se v žaludku vše nakonec smíchá, by neobstála. Předpokládáme, že vše bude servírováno odděleně, aby host mohl všechny součásti menu vychutnat, a stejně tak to uděláme s daty na disku.

Při výchozí instalaci je skutečně na jednom společném disku taková nevábná směs systému, aplikačního software (tedy programů, s kterými pracujete) i uživatelských dat (staniční deník, poznámky, články a další výsledky naší práce). K tomu je nutné připočíst stránkovací soubor (tzv. virtuální paměť), adresáře pro přechodné soubory a různé tzv. *cache*. Dělení disku má svoji logiku a je velmi nevhodné mít systém, programy a data na jediném disku. Poškodí-li se z nějakého důvodu systém a počítač nenastartuje, bývá zpravidla velmi obtížné získat data z disku a uložit je na vyjímatelné médium (disketu, CD ROM). Přeinstalací systému při jednom společném disku dojde ke ztrátě dat, neboť zpravidla bývá nutné zrušit partici disku a celý disk znovu zformátovat. Jsou-li data na jiném disku, formátování systémového disku se jich nijak nedotkne.

Na místě je rovněž mít uživatelská data na disku, na kterém není žádný spustitelný soubor.

(Pokračování)

Moduly DSP na trhu

Známá americká firma SGC nyní nabízí pro radioamatéry dva produkty z oblasti DSP. Jednak samostatnou desku DSP modulu, kterým lze osadit a vylepšit jakýkoliv starší přijímač (pochopitelně při zpracování až nízkofrekvenčního signálu po detekci), jednak externí aktivní reproduktor, který využívá v zesilovači rovněž obdobný DSP modul, a všechna provedení nesou název ADSP[2].

Samostatný SP modul nabízí dokonce ve dvou verzích - jako nízkoúrovňový k zařazení v signálové cestě u regulátoru hlasitosti (přípustná vstupní úroveň signálu mezi 10 až 150 mV, napájení 12 V/ /80 mA) nebo jako modul včetně nf zesilovače s výkonem kolem 5 W. Ve funkci pásmové propusti pracuje ve třech režimech: s propustným pásmem 300 až 2100 Hz pro SSB, 400 až 900 Hz pro CW nebo 600 až 700 Hz pro úzký CW signál, při potlačení kmitočtů mimo uvedené pásmo o 45 dB. Kromě toho je filtr schopen potlačit šum ve dvou stupních: o 13 dB a 26 dB, dále pracuje i jako automatický notch filtr s potlačením -50 dB. Zpoždění, které je nezbytné pro vyhodnocení vstupního signálu, je pouhých 6,5 ms (13 ms při větším potlačení), což vyhovuje i pro QSK provoz. Přepínání funkcí se děje dvěma tlačítky (prvé přepíná filtry, druhé redukci šumu a notch filtr). Cena samostatných modulů není malá - v Anglii jsou nabízeny za 90 GBP, celý reproduktor za 100 GBP - je třeba uvážit, že ceny kvalitních audioprocesorů jsou stále vysoké. Reference uživatelů jsou ale velmi příznivé.

Zásady čím dále, tím více aktuálnější - First Class CW Operators Club (FOC)

Jedním z nejprestižnějších mezinárodních radioamatérských klubů byl a stále zůstává First Class CW Operators Club (FOC). Byl ustaven již v roce 1938 a udržuje tradiční konzervativní zásady. Smyslem je podporovat vysoký standard umu telegrafních operátorů, gentlemanské chování na radioamatérských pásmech a dodržování stanovených principů. Počet členů v klubu byl od počátku limitován na 500 a noví členové jsou nominováni stávajícími členy. Členské zásady jsou tyto:

1. Udržovat vysoký standard operátorské zručnosti a korektního chování na pásmech. Jako příklady korektního chování lze uvést:

- pracovat při spojení takovou rychlostí, aby protistanice neměla problémy,
- předávat reporty, které jsou úměrné ostatním signálům,
- zjistit si před započetím vysílání, zda je kmitočet volný, a to především posle chem,
- po ukončení spojení se odladit, neboť žádný kmitočet není váš,
- při práci s DX stanicemi pozorně poslouchat pokyny stanice a nikdy nedělat „pořádek“ na kmitočtu,
- pokud jste sami DX stanicí, udržovat svůj kmitočet čistý dáváním volacího znaku v pravidelných intervalech, protože delší vysílání bez volacích znaků jen produkuje zmatek a neumožňuje kontrolu nad pileupem,
- nikdy nezapomínejte, že množství jiných amatérů poslouchá, a zdržte se klení a nevhodných poznámek.

2. Dodržovat koncesní podmínky a rozdělení jednotlivých pásem.

3. Být ohleduplný k jiným amatérům za všech okolností a zvláště

- zajistit, aby vyzařovaný signál odpovídal technicky dosažitelnému stavu,
- omezit interferenci s ostatními uživateli pásma např. bezmyšlenkovým laděním a používáním neúměrně vysokých výkonů,
- nevstupovat nešetrně do jiných navázaných spojení bez vážného důvodu.

4. Chránit budoucnost našeho koníčka tak, že

a) budete aktivní na co nejvíce pásmech,

b) budete povzbuzovat k činnosti nováčky,

c) budete oporou národní organizace radioamatérů.

„Člověk by měl svá přátelství neustále vylepšovat.“ - Samuel Johnson (1775)

KV

Kalendář závodů na leden a únor

17.1.	LZ Open Contest	CW	12.00-20.00
17.-18.1.	NAQP	SSB	18.00-06.00
17.-18.1.	HA DX Contest	CW, SSB	12.00-12.00
24.-25.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	00.00-24.00
24.-25.1.	French DX (REF Contest)	CW	06.00-18.00
24.-25.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
31.1.-1.2.	Europ. Community (UBA)	SSB	13.00-13.00
1.2.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
2.2.	Aktivita 160	SSB	20.00-22.00
7.2.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
7.2.	AGCW Straight Key - HTP80	CW	16.00-19.00
7.-8.2.	Parish Contest	CW, SSB	viz podm.
7.-8.2.	Mexico RTTY	RTTY	18.00-24.00
8.2.	OM Activity	CW, SSB	05.00-07.00
9.2.	Aktivita 160	CW	20.00-22.00
14.-15.2.	WW RTTY WPX Contest	RTTY	00.00-24.00
14.-15.2	PACC	CW, SSB	12.00-12.00
14.-15.2.	First RSGB 1.8 MHz	CW	21.00-01.00
18.2.	AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
21.-22.2.	ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
25.2.	Kuwait National Day	CW, SSB	00.00-24.00
27.-28.2.	Russian PSK Contest	PSK31	21.00-21.00
28.-29.2.	CQ WW 160 m DX Contest	SSB	00.00-24.00
28.-29.2.	French DX (REF Contest)	SSB	06.00-18.00
28.-29.2.	Europ. Community (UBA)	CW	13.00-13.00
28.-29.2	GACW Key Day	CW	18.00-06.00
29.2.	OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
29.2.	HSC CW	CW	viz podm.

Podmínky všech únorových závodů najdete na internetových stránkách našeho časopisu: *http://www.aradio.cz* a některé i v předchozích ročnících červené řady PE: Aktivita 160 12/2000, OM Activity 1/01 (a doplněk v čísle 3/01), SSB liga, Provozní aktiv viz 6/02, ARRL Intern. 1/ /01, REF, OK-QRP a AGCW Semiaut. 1/ /2002, North American Sprint, Mexico RTTY, CQ WW 160 viz 1/2003. Podmínky Mistrovství ČR na KV a Přeboru ČR na KV - viz PE 2/2000.

Adresy k odesílání deníků přes internet

LZ Open: *lz1fw@yahoo.com*
AGCW QRP: *qrp-test@agcw.de*
DARC 10 m: *10m-contest@darc.de*
HA-DX: *contest@enternet.hu*
CQ 160 m: *cq160@kkn.net*
UBA: *berger@cyc.ucl.ac.be*
ARRL: *contest@arrl.org*
PACC: *pa0adt@dutchpacc.com*
CQ 160 m: *cq160@contesting.com*
WW RTTY WPX: *edlyn.@global.california.com*
RSGB: *hf.contests@rsgb.org.uk*
REF (CW): *cdfcw@ref-union.org*
REF (SSB): *cdfssb@ref-union.org*
Mexico RTTY: *xe1j@ucol.mx*

QX

VKV

Kalendář závodů na únor

3.2.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
7.2.	BBT	1,3 GHz	09.00-11.00
7.2.	DARC UKW Winter FD	1,3 GHz	09.00-11.00
7.2.	BBT	2,3 až 5,7 GHz	11.00-13.00
7.2.	DARC UKW Winter FD	2,3 až 76 GHz	11.00-13.00
8.2.	BBT	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	DARC UKW Winter FD	432 MHz	09.00-11.00
8.2.	BBT	144 MHz	11.00-13.00
8.2.	DARC UKW Winter FD	144 MHz	11.00-13.00
10.2.	Nordic Activity Contest	432 MHz	18.00-22.00
14.2.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
15.2.	Provozní aktiv	144 MHz až 10 GHz	08.00-11.00
15.2.	AGGH Activity	432 MHz až 48 GHz	08.00-11.00
15.2.	OE Activity Contest	432 MHz a výše	08.00-13.00
24.2.	Nordic Activity Contest	50 MHz	18.00-22.00
28.2.	BBT	47 GHz a výše	08.00-12.00
29.2.	BBT	10 a 24 GHz	08.00-12.00

OK1MG

Dotaz čtenáře

Vlastním veľa mobilných telefónov NMT (napr. Benefon TPD-40, Nokia THF-2C, Nokia THF-8C ai.). Prevádzka týchto telefónov už nie je lukratívna, a tak by som ich rád prerobil na vysielačky. Môže mi niekto poskytnúť schému, ako prerobiť mobilný telefón NMT na vysielačku (pásmo 435 MHz?)?

Martin Hudák, E-mail: *camaroo@azet.sk*

České vysoké učení technické (ČVUT) v Praze pořádá ve dnech 9. až 13. února 2004 odborný seminář WORKSHOP 2004, kde se formou posteru představí výsledky výzkumné činnosti v širokém spektru technických oborů. Zájemci z praxe zde mohou získat nejnovější informace a navázat přímé kontakty. Bližší informace na http://workshop.cvut.cz

Seznam inzerentů v PE 1/2004